Iegūts apmaiņā pret
Acta Horti Botanici.

Выпуск 4-й.

1086

ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКИ И НОВЫХ КУЛЬТУР
И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ОПЫТНОЙ АГРОНОМИИ.

ТРУДЫ
ПО ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКЕ И СЕЛЕКЦИИ

(основаны Р. Э. Регелем)

Nachlaß von Prof. N. Malta

Том XVI-й.

1926.

Number 4.

BULLETIN
OF APPLIED BOTANY AND PLANT-BREEDING

(founded by Robert Regel).

XVI-th volume.

1926.

ЛЕНИНГРАД — 1926 — LENINGRAD.

РЕДАКЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

„Трудов Прикладной Ботаники и Селекции".

Директор Института Прикладной Ботаники и Новых Культур
Проф. **Н. И. Вавилов.**

Ученые специалисты: **К. А. Фляксбергер, А. И. Мальцев, Г. А. Левитский, Н. А. Максимов, П. М. Жуковский, В. В. Пашкевич, Д. Д. Арцыбашев, В. В. Таланов, В. Е. Писарев и В. А. Кузнецов.**

EDITORIAL BOARD

of the „Bulletin of Applied Botany and Plant-Breeding".

Director of the Institute of Applied Botany and New Cultures
Prof. **N. I. Vavilov.**

K. A. Flaksberger — in charge of wheat investigations,
A. I. Malzev — in charge of botany,
G. A. Levitski — in charge of cytology,
N. A. Maximov — in charge of physiology,
P. M. Zhukovsky — in charge of barley and oat investigations.
V. V. Pashkevitch — in charge of pomology,
D. D. Artzybashev — in charge of naturalization,
V. V. Talanov — in charge of introduction of new plants and varieties
V. E. Pissarev — in charge of plant-breeding,
V. A. Kousnetzov — in charge of forage and pasture plants.

1086

Выпуск 4-й.

ВСЕСОЮЗНЫЙ ИНСТИТУТ ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКИ И НОВЫХ КУЛЬТУР
И ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ ОПЫТНОЙ АГРОНОМИИ.

ТРУДЫ
ПО ПРИКЛАДНОЙ БОТАНИКЕ И СЕЛЕКЦИИ

(основаны Р. Э. Регелем)

Том XVI-й.

1926.

Nachlaß von Prof. N. Malla

Number 4.

BULLETIN
OF APPLIED BOTANY AND PLANT-BREEDING

(founded by Robert Regel).

XVI-th volume.

1926.

ЛЕНИНГРАД — 1926 — LENINGRAD.

Типография имени Гутенберга. Ленинград, Стремянная, 12.

Ленинградский Гублит № 16936. 25 л.—1.100 экз.

Сортовой состав полей Украины в 1923—24 гг. [1]).

(Центральная семенная контрольная станция Украины).

Проф. Н. Н. Кулешов.

Часть I. Озимая пшеница, яровая пшеница и овес.

Территория Украины в ее современных границах составляет всего около 2,25% общего пространства СССР. Однако, роль ее в сельско-хозяйственной продукции страны ни в коей мере не соответствует занимаемой ею территории.

Из общего производства главнейших хлебов в довоенной России Украина давала 1145 мил. пудов или же около 26%.

Почти целиком на территории Украины сосредоточена ценнейшая культура Союза — сахарная свекла.

Столь значительная роль Украины в с.-х. продукции Союза объясняется ее исключительно благоприятными для растениеводства условиями: прекрасный рельеф, плодородная почва, очень невысокий % негодных для с.-х. культуры земель и мягкий климат позволяют возделывать на территории Украины с большим успехом большинство важнейших культурных растений за исключением самых южных. А густая сеть опытных учреждений и сильная общественная агрономия издавна влияют на украинского крестьянина, содействуя производительности его труда.

Нет сомнения в том, что одним из важнейших факторов с.-х. производства является культурное растение. Правильный

---

[1]) Настоящая работа, охватившая почти все главные культуры Украины, проводилась рядом лиц под общим руководством автора. Ф. И. Ефремов проводил посев и анализ образцов озимой пшеницы, В. М. Рабинович провел ту же работу с яровой пшеницей и собрал литературный материал относящийся к сортовому составу этого растения, В. И. Савронь вела посев и анализ образцов овса и свела литературный материал по сортам овса. М. С, Хорошковой, А. Н. Вайдкнехт и Е. П. Мозговой проведена длительная и кропотливая работа по выборке присланных сведений из анкет и сводка их в таблицы.

выбор сорта во многих случаях по своему влиянию на производительность полей превышает влияние остальных факторов. Поэтому понятен тот интерес, который проявляется со стороны растениеводов-исследователей к изучению культурной флоры различных районов. Прежде, чем рекомендовать и вводить что-то новое, нужно выяснить и взвесить то, что уже имеется.

Мы имеем на Украине в последнее время ряд попыток к изучению сортового состава полей Украины.

С. О. Воробьев в своей книге, вышедшей в 1923 г., свел большой материал по сортам хлебов, возделывавшимся до революции в наиболее культурных частновладельческих хозяйствах. В этой же книге С. О. Воробьев свел анкетный материал по сортам Украины ко Всесоюзной выставке 1923 г.

Недавно Всеукраинским Обществом Семеноводства выпущена очень интересная работа Г. Г. Дибольда „Озимые пшеницы Украины", где сделана попытка биологического обоснования распространения разновидностей и сортов озимой пшеницы на Украине и дано также описание главнейших сортов ее.

В том же издательстве выпущена работа О. С. Сулимы „Яровые зерновые хлеба Украины".

Наше сообщение является еще одной попыткой подойти к этому же вопросу.

Материалом для настоящего сообщения послужили: 1) анкетные материалы со сведениями о сортах, возделывавшихся в различных районах Украины в 1923—24 гг., полученные от районных агрономов Украины и переданные нам с.-х. управлением НКЗ для обработки и 2) исследования автора с сотрудниками по изучению, путем высева и последующего анализа урожая, большого числа образцов различных с.-х. культур, происходящих из разных районов Украины.

Анкетный материал, имевшийся в наших руках, представляет собой большую ценность. Во-первых, надо отметить, что все сведения по анкете даны агрономами, а во-вторых, что число ответов (свыше 500) достаточно велико для освещения вопроса.

В полученных анкетных материалах имеются следующие сведения: 1) название сортов, возделываемых в данном агрорайоне, 2) приблизительный % площади, занятой тем или другим сортом, и 3) названия тех сортов, которые агрономы считали бы желательным распространить в своих районах.

Что касается изучавшихся путем высева образцов, то они были переданы нам Центральной Лабораторией Госхлебинспек-

ции в Харькове из образцов налогового зерна 1923 и 1924 гг. из разных районов Украины.

Так как каждый из образцов Госхлебинспекции является средним образцом той или другой культуры для данного района, составленным на основании больших масс зерна, прошедших через тот или другой ссыпной пункт, само собою понятно, что удельный вес и значение каждого такого образца несравненно выше, чем значение 5—10 образцов, взятых у отдельных хозяев.

К сожалению, набор переданных нам образцов был неполон и некоторые районы в наших посевах представлены не были.

В заглавии нашей работы мы отмечаем ограниченность ее в захваченном исследованием времени, а именно 1923 и 1924 гг.

Это нужно отметить, ибо едва-ли существует в настоящее время в полеводстве Украины какой-либо более подвижный фактор, чем состав культурной флоры.

Минувшие голодные годы, заставившие население некоторых мест съесть до последнего зерна все свои запасы, повлекли за собой массовое изменение культурной флоры, наводнив ряд районов разнообразными пришельцами из других губерний, других частей Союза и даже из-за границы.

Политика продразверстки с ее массовыми переброскими зерна внесла также немало осложнений в этот вопрос: Черниговскими овсами засевались поля Донецкой губернии, Киевские пшеницы пришли на поля Приазовья и т. д.

Текущий момент вносит новые моменты во все это. Наши молодые селекционные учреждения вышли в жизнь со своими улучшенными сортами. Некоторые из них быстро проникают на крестьянские поля, вытесняя старые аборигенные сорта—популяции.

Во что выльется все это в дальнейшем, какая группировка приобретет относительную устойчивость на наших полях—гадать трудно. Ясно только одно, что все отмеченные выше обстоятельства не уйдут, не оставив заметного следа на нашей культурной флоре.

Поэтому мы думаем, что и наш небольшой материал, характеризующий всего лишь один из этапов, которые проходит в своем оформлении культурная флора Украины, является ценным и нужным для понимания ряда фактов, с которыми встретится в будущем научное растениеводство.

Нужно также помнить и то, что идущие в динамике нашей культурной флоры процессы, какого бы порядка они не были,

ведут к исчезновению аборигенных сортов — популяций, слагавшихся под влиянием многолетнего воздействия естественно-исторических и хозяйственных факторов и являющихся иногда исключительно ценным и по своей устойчивости и приспособленности к тем или иным условиям.

Потерять их нельзя. В изучении культурной флоры их надо найти, выделить и создать род особых заповедников, где бы эти сорта могли сохраниться, как материал для селекционных работ, как источник для различных научных исследований, наконец, как живой исторический документ. Нам нужно оградить себя от такого положения, которое имеется в некоторых странах Западной Европы, которые в увлечении более продуктивными селекционными сортами безнадежно утеряли свой старый местный материал.

В разговоре с автором в 1924 г. известный генетик и селекционер Nilsson-Ehle констатировал подобную ошибку в работе шведской селекции. Мы являемся в области научной селекции более молодой страной и поэтому имеем возможность учиться на ошибках более старых работников.

1. Озимая пшеница.

Площади под озимой пшеницей.

В 1916 г. площадь под озимой пшеницей на Украине исчислялась в 3219 тыс. гектаров (2946,9 тыс. десятин), составляя 15,3% от всей посевной площади.

Главной своей массой озимая пшеница группировалась в юго-западной и южной частях Украины, быстро и значительно уменьшаясь к северу и востоку.

В том же 1916 г. доля участия озимой пшеницы в посевной площади различных губерний определялась следующими данными:

ТАБЛИЦА I.

% оз. пшеницы в посевной площади различных губерний в 1916 г.

Киевская	18,3%
Подольская	22,2%
Волынская	13,0%
Черниговская	2,7%
Харьковская	8,6%
Полтавская	11,8%

По лесостепи *13,6%*
Екатеринославская 21,6%
Одесская. 21,0%
Донецкая 2,4%
По степи *16,9%*

Последние годы повлекли за собой значительное сокращение посевной площади под озимой пшеницей, как абсолютное, так и относительное. Очень выпукло проявляется динамика посевной площади под озимой пшеницей в сравнении с динамикой ее под озимой рожью из следующей таблицы (в относительных числах):

ТАБЛИЦА II.

Динамика площади под оз. рожью и оз. пшеницей.

Годы	1881	1901—05	1906—10	1911—15	1916	1921	1922	1923
Оз. рожь	100	105	92	96	99	97	104	135
Оз. пшеница	100	139	144	163	210	164	137	106

В то время как озимая рожь с 1881 г. по 1916 г. все время сохраняет приблизительно одинаковую посевную площадь, озимая пшеница за этот же период сильно прогрессирует, увеличивая свою площадь на 110%. Переломные годы резко меняют положение. Продовольственный хлеб рожь к 1923 году увеличивает свою площадь по сравнению с довоенной площадью на 35—40%. В то же время озимая пшеница, как рыночный, более требовательный к условиям культуры хлеб, по размерам своей площади уходит к 1923 г. на полвека назад, имея в этот год площадь почти такую же, как в 1881 г.

География посевов озимой пшеницы в 1923 г. в окружном масштабе видна из прилагаемой карты. (Карта № 1).

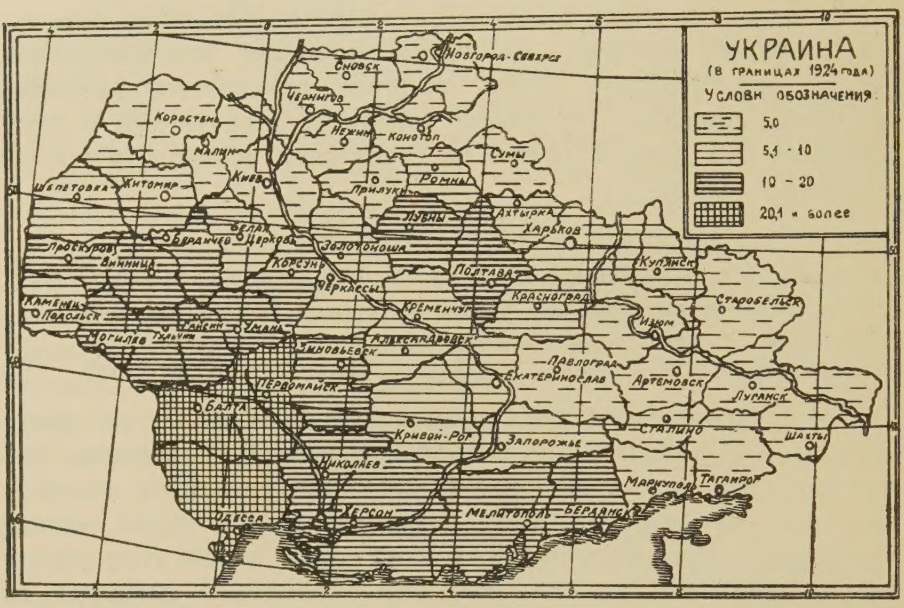
В 1924 г. наметился, наконец, некоторый перелом в судьбе озимой пшеницы на Украине. Площадь ее не только не уменьшилась по сравнению с 1923 г., а даже несколько возросла.

Урожаи. В последнее пятилетие перед войной (1911—1915 гг.) сбор с 1 гект. озимой пшеницы выражался в среднем 1396 клг. зерна, при среднем урожае степи 1125 клг. и лесостепи 1518 клг. (соответственно 78 п., 63 п. и 85 п. на 1 дес.)

К такой урожайности Украина подошла постепенно. С.-х. статистика рассеивает легенды о небывалых урожаях, бывавших „в старину“. В период семидесятых годов урожайность озимой пшеницы на Украине колебалась между 350—500 клг. с 1

гектара (20—30 п. с 1 десятины) и только упорный труд, овладение техникой культуры привели Украину к довоенным урожаям.

Распределение посевной площади озимой пшеницы в 1923 г.



Карта № 1.

В следующей таблице мы приводим эволюцию высоты урожаев озимой пшеницы на Украине за период с 1871 по 1915 г. (в относительных числах):

ТАБЛИЦА III.

Эволюция высоты урожаев оз. пшеницы.

1871 — 75	100
1881 — 85	162
1891 — 95	193
1901 — 05	266
1911 — 15	300

В вопросе урожайности озимых культур едва-ли не большую роль, чем высота урожаев, играет их устойчивость. С этой точки зрения озимая пшеница обычно уступает озимой ржи.

Однако, как показывают работы нашей лаборатории (П. Д. Горленко), на Украине этот вопрос освещается несколько по иному.

Для выяснения степени устойчивости урожаев различных культур мы сгруппировали имевшийся в нашем распоряжении статистический материал по 15-летиям.: 1871—1885; 1886—1900; 1901—1915 гг. Рассматривая урожаи отдельных лет, как некоторый вариационный ряд, мы вычислили для каждого пятнадцатилетия вариционный коэффициент урожаев. Чем выше варационный коэффициент, тем сильнее колеблются урожаи, тем меньше их устойчивость.

ТАБЛИЦА IV.

Устойчивость урожаев оз. ржи и оз. пшеницы.

Годы:	Коэффициенты вариации	
	Оз. ржи	Оз. пшеницы
1871 — 1885	24,82%	30,41%
1886 — 1900	24,64%	32,17%
1901 — 1915	18,15%	18,75%

В период 1871—1885 гг. рожь является по урожайности значительно более устойчивой культурой, чем озимая пшеница.

Та же картина остается и в следующем периоде. Но последний период (1901—1915 гг.) дает совершенно иную картину: при общем значительном повышении устойчивости урожаев озимая пшеница сравнивается, в условиях Украины, по устойчивости с рожью. Украинское сельское хозяйство овладело культурой озимой пшеницы, причем не последнее в этом овладении место занимает, безусловно, нахождение сортов озимой пшеницы, более или менее соответствующих районам их возделывания.

Переходим к рассмотрению сортового состава озимых пшениц Украины.

Анкетные сведения

По сортам озимой пшеницы в имеющихся у нас анкетах отвечают 516 агрорайонов. Но так как во многих случаях агрорайоны указывают не один сорт, то число указаний о сортах, полученных от 516 агрономов равно 1038.

В следующей таблице показано погубернское распределение агрорайонов, дававших сведения о сортах озимой пшеницы и число указаний сортов.

ТАБЛИЦА V.

Распределение ответов и сортовых указаний по губерниям.

Губернии.	Волынская.	Киевская.	Подольская.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	Донецкая.	Екатеринослав.	Одесская.	Сумма.
Число отвечающих агрономов	36	78	59	43	64	55	52	69	60	516
Число указаний о сортах	58	215	139	63	130	111	76	106	140	1038

Приведенные цифры говорят о равномерном распределении сведений по всей территории Украины, что, несомненно, придает ценность разрабатываемому материалу.

Номенклатура сортов.

В большой таблице, помещенной на стр. 12-ой мы приводим перечень сортовых названий, сообщенных агрономами и распределение их по губерниям.

Во второй графе таблицы предположительно поставлена разновидность, которая должна была бы отвечать данному сортовому названию. Но так как, судя по названиям, в большинстве случаев нам приходится иметь дело не с чистыми селекционными сортами, а с сортами хозяйственными, представляющими обычно смесь форм, мы во второй графе ставим только одну преобладающую разновидность, что, конечно, несовсем точно, но вместе с тем менее сложно и более достоверно.

Приводимые названия сортов подверглись некоторой редакционной обработке, так, например, указания „обыкновенная“, „простая“, „местная“ были соединены нами в общую рубрику „местная“; „красная безостая“, „красноколоска безостая“, „красная голая“ также были объединены нами в одно название и т. д.

Если из приведенного перечня сортов исключить такие наименования, как „смесь“, „разные“ и т. д., можно будет считать, что на Украине имеется до 45 названий возделываемых сортов озимой пшеницы. Не все губернии одинаково богаты сортовой номенклатурой. Наиболее обширный ассортимент мы имеем в Киевской губернии — 26 сортовых названий. Остальные губернии в этом отношении распределяются так:

Донецкая	22	Одесская	17
Подольская	19	Екатеринославская	15
Харьковская	19	Волынская	13
Полтавская	19	Черниговская	10

Попробуем несколько разобраться в этом сортовом разнообразии. Прежде всего несколько удивляет наличие названий— Арнаутка и Кубанка. Эти названия принадлежат твердым пшеницам, тогда как на Украине культуры твердых озимых пшениц мы не знаем. Повидимому здесь какое-то недоразумение.

Далее интересны названия под №№ 35 и 37 — Банатка черная и остистая черная. Мы полагаем, что в данном случае могут иметь место описанные проф. А. А. Ячевским случаи бактериального заболевания пшеницы, известного под названием „Black chaff", влекущего за собой почернение колосковых чешуй и остей. Подобное заболевание отмечено на Украине в 1924 г. (А. А. Кузьменко).

В дальнейшем мы применяем такую группировку сортов: 1) Сорта аборигенные, под которыми мы понимаем старые местные сорта, издавна возделываемые в данной местности, истории прихода которых мы не знаем. 2) Сорта натурализованные, то есть сорта, для которых мы знаем их иностранное происхождение, но которые издавна возделываются у нас и стали обычными, домашними. 3) Сорта нашей селекции. 4) Иностранные селекционные сорта. Для озимой пшеницы мы имеем только первые три из намеченных групп. Четвертой группы — сортов иностранной селекции,—среди озимой пшеницы у нас нет, ибо в большинстве случаев слишком различны те условия, для которых ведется селекция озимой пшеницы за-границей, по сравнению с нашими условиями.

В группе аборигенных сортов могут быть названы Красноколоска остистая, Красноколоска безостая, Полтавка, Местная (б. ч.), Гирка, Крымка, Белоколоска безостая.

В группе натурализованных сортов — Банатка, Тейка, Шампанка, Hors concours, Высоколитовка, Сандомирка, Даттель Реутц.

В группе сортов местной селекции длинный перечень названий: Триумф Подолии, Немерчанская Юбилейная, Скрещенная, Корховская, Украинка, Хорошковская, Земка, Кооператорка, Удычская, Дюрабль.

Большое число сортов местной селекции очень характерно для озимой пшеницы Украины. Ни одна из культур, кроме сахарной свеклы, не пользовалась и не пользуется на Украине таким селекционным вниманием, как озимая пшеница, ни с одной из культур нет таких обнадеживающих результатов.

Ряд сортов, из приведенных в перечне таблицы VI, не внесен нами ни в одну из групп, в виду невозможности отчетливо разобраться в приведенном сортовом названии.

ТАБЛИЦА VI.

Перечень сортовых названий и частота упоминания их в различных губерниях.

	НАЗВАНИЕ СОРТА.	Ботаническая разновидность.	Число агрорайонов, указавших данный сорт.													
			Лесостепь правобер.				Лесостепь левобер.				По лесостепи.	Степь.				По всей Украине.
			Волынская.	Киевская.	Подольская.	По 3-м губ.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	По 3-м губ.		Донецкая.	Екатеринославская.	Одесская.	По степи.	
1	Банатка	Erythrosperm.	18	77	33	128	6	16	16	38	166	4	32	58	94	260
2	Местная	неизвестн.	10	11	9	30	19	11	3	33	63	8	3	12	23	86
3	Красноколоска безостая	milturum	—	—	4	4	3	40	15	58	62	12	8	2	22	84
4	Высоколитовская	alborubrum [1])	11	10	1	22	22	1	19	42	64	—	—	—	—	64
5	Красноколос. остист.	ferrugineum	—	1	3	4	4	10	11	25	29	11	14	2	27	56
6	Сандомирка	alborubrum	—	15	1	16	—	10	12	22	38	4	1	5	10	48
7	Красноколоска	ferrug. или milt.	4	13	8	25	5	6	7	18	43	2	4	1	7	50
8	Гор-Конкур	ferrugineum	1	15	25	41	—	—	—	—	41	—	—	4	4	45
9	Украинка	erythrosperm.	1	21	12	34	1	—	—	1	35	—	—	—	—	35
10	Крымка	„	—	—	—	—	—	—	1	1	1	6	20	7	33	34
11	Шампанка	„	—	9	2	11	—	—	—	—	11	—	—	13	13	24
12	Белоколоска	lutescens	2	6	—	8	—	10	3	13	21	1	3	2	6	27
13	Белая безостая	„	2	1	4	7	1	6	1	8	15	—	12	—	12	27
14	Тейка	ferrugineum	2	7	6	15	—	—	1	1	16	—	—	8	8	24
15	Триумф Подолии	„	2	—	14	16	—	2	—	2	18	—	—	—	—	18
16	Разные	неизвестн.	1	5	—	6	1	—	—	1	7	1	1	5	7	14
17	Остистая	„	—	5	—	5	—	3	1	4	9	4	—	—	4	13
18	Смесь	„	—	—	—	—	—	2	—	2	2	4	2	5	11	13
19	Безостая	„	—	3	—	3	—	1	3	4	7	3	—	—	3	10
20	Хорошковская	erythrosperm	—	3	—	3	—	—	—	—	3	1	—	—	1	4
21	Усатка	неизвестн.	3	1	—	4	—	—	—	—	4	—	—	—	—	4

22	Осмка	erythrosperm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	9	9
23	Корховская	lutescens	—	—	—	—	—	2	4	6	6	1	—	1	2	8
24	Гирка	milturum	—	2	—	2	—	2	1	3	5	—	1	1	2	7
25	Скрещенная	erythrosperm.	—	—	1	1	—	—	5	5	6	—	—	—	—	6
26	Кооператорка	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	5	5
27	Удычская	ferrugineum	—	1	4	5	—	—	—	—	5	—	—	—	—	5
28	Киевская	неизвестн.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	1	—	5	5
29	Дюрабль	erythrosperm.	—	—	—	—	1	—	4	5	5	—	—	—	—	5
30	Белая остистая	„	—	—	—	—	—	3	—	3	3	2	3	—	5	8
31	Белоуска	„	—	—	3	3	—	—	—	—	3	2	—	—	2	5
32	Даттель-Реутц	alborubrum	—	—	—	—	—	1	3	4	4	—	—	—	—	4
33	Полтавка	milturum	—	—	—	—	—	2	—	2	2	1	—	—	1	3
34	Местная остистая	неизвестн.	—	1	—	1	—	—	—	—	1	2	—	—	2	3
35	Банатка черн.	„	—	1	—	1	—	2	—	2	3	—	—	—	—	3
36	Банатка красная	ferrugineum	—	—	2	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
37	Остистая черная	неизвестн.	—	2	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
38	Петкусская?	„	—	2	—	2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
39	Юбилейная	erythrospermum	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
40	Смесь Банатки и Крымки	erythrosperm.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
41	Улька	lutescens	1	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
42	Подольская красная	ferrugineum	—	—	1	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
43	Голоколоска	неизвестн.	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
44	Подольская	„	—	1	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
45	Немерчанская	erythrospermum	—	—	—	—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1
46	Перерод. Санд. и Банатки	?	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
47	Кубанка	неизвестн.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
48	Арнаутка	„	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
49	Суржик	„	—	—	6	6	—	—	—	—	—	7	—	—	—	6
		Сумма ответов по губер.	58	215	139	412	63	130	111	304	716	76	106	140	322	1038

[1]) На Украине под названием Высоколитовской понимается в большинстве случаев сорт разновидности alborubrum, но не исключена возможность, что в это наименование в небольшом числе случаев могла попасть и разновидность albidum в губерниях Правобережья лесостепи.

Разновидности озимой пшеницы и их география.

Если от этого номенклатурного многообразия мы обратимся к знакомству с теми ботаническими формами, которые преобладают в поименованных сортах, то констатируем отсутствие здесь большого разнообразия.

К сожалению, по неясности номенклатуры мы не смогли подобрать соответствующие указания разновилности для всех сортов и из 1038 указаний 216 должны были квалифицировать как такие, для которых ботаническая форма неизвестна. Таким образом в нашем распоряжении имеются 822 названия, по которым мы можем делать наши заключения.

Как можно видеть из таблицы VI, разнообразие основных ботанических форм на Украине невелико. Их всего 5: erythrospermum, ferrugineum, milturum, alborubrum, lutescens.

Чтобы разобраться в их распределении по Украине мы приводим ниже табл. VII, в которой в губернском масштабе вычислено процентное соотношение сортовых указаний, относящихся к той или другой разновидности.

ТАБЛИЦА VII.

Частота встречи разновидностей оз. пшеницы в % от общего числа ответов.

	Erythrosp.	Ferrugin.	Milturum.	Alborubrum.	Lutescens.
Волынская	47,5	12,5	—	27,5	12,5
Киевская	66,2	13,7	1,2	14,8	4,1
Подольская	43,9	47,7	1,8	1,7	4,9
Черниговская	21,1	10,5	7,9	58,0	2,6
Харьковская	27.8	12,3	16,6	35,1	8,2
Полтавская	18,1	11,4	42,0	11,4	17,1
Донецкая	33,3	24,4	28,9	8,9	4,5
Екатеринославская . .	59,0	14,7	9,5	1,0	15,8
Одесская	78,6	11,9	2,6	4,3	2,6

К рассмотрению этой таблицы мы подходим, соединяя поименованные губернии в крупные естественно исторические районы: лесостепь правого берега Днепра (Волынская, Киевская, Подольская), лесостепь левобережья (Черниговская, Полтавская, Харьковская) и степь (Донецкая, Екатеринославская, Одесская).

Но в пределах этих районов отдельные губернии дают особую, характерную для них группировку.

В правобережной лесостепи во всех губерниях большую роль играет разновидность erythrospermum, но особенно она выделяется в Киевской губернии, в которой все остальные разновидности имеют подчиненное значение.

В Волынской губ. наряду с erythrospermum весьма значительно присутствие alborubrum, в Подольской же вырастает роль ferrugineum, по частоте встречи несколько даже превосходящего Банатку. В то же время разновидность alborubrum в этой губернии почти исчезает. Разновидность milturum в губерниях правобережья почти отсутствует.

Lutescens заметна в Волынской губ. (12,5% частоты встречи), в Киевской и Подольской губ. частота встречи этой разновидности очень невелика.

В губерниях лесостепи левого берега Днепра нет той частоты встречи var. erythrospermum, какое было в правобережьи. Здесь ни в одной из губерний она не стоит на первом месте. В Черниговской и Харьковской губерниях по частоте встречи в ответах первое место занимает alborubrum, причем особенно высоко значение этой разновидности в северной Черниговской губернии.

В Полтавской губ. очень высокий % показывает разновидность milturum (41,9%), высока здесь частота встречи lutescens (17,1%).

Степные губернии опять выдвигают на первое место var. erytrospermum, причем слабее всего она представлена в Донецкой губернии, где почти одинаковую частоту с нею показывают разновидности ferrugineum и milturum.

В двух остальных степных губерниях она далеко уходит от других разновидностей. Особенно высока частота ее встречи в Одесской губернии (78,6%). В Екатеринославской и Одесской губерниях надо отметить очень незначительное присутствие alborubrum. В Екатеринославской губ. высокую частоту встречи показывает var. lutescens.

Разновидности в высевавшихся образцах.

В дополнение к приведенным материалам мы располагаем результатами анализа 67 образцов озимой пшеницы, полученных нами в 1923 г. от Лаборатории Хлебной Инспекции и высевавшихся на полевом участке Харьковской Контрольной Станции.

К сожалению, количество полученных образцов очень мало, но так как каждый из них, как указывалось, является „сред-

ним образцом", составленным из больших масс зерна, то некоторую ценность данные эти все же представляют.

В качестве преобладающих на Украине разновидностей озимой пшеницы должны быть названы те же главные пять форм: erythrospermum, ferrugineum, milturum, alborubrum и lutescens.

Кроме того в ряде случаев (6) констатировано заметное присутствие albidum. Эта разновидность, кроме упомянутых выше, встречается на Украине относительно часто. — В 1923 г. В. Я. Юрьевым выпущен сорт „676 — Юрьевка", относящийся к этой разновидности и имеющий много шансов на распространение, в связи с чем можно рассчитывать на возрастание частоты встречи этой разновидности на Украине в недалеком будущем. Как примеси обнаружены в единичных колосьях следующие разновидности:

Nigriaristatum . в 8 случаях (Подольская, Полтавская, Донецкая, Екатеринославская и Харьковская г.).
Sardoum . . . в 4 случаях (Черниговская, Подольская и Полтавская г. г.).
Graecum . . . в 3 случаях (Полтавская и Донецкая губ.).
Erythroleucon . в 1 случае (Донецкая губ.).

Как интересное дополнение к характеристике исследованных образцов, являющееся знамением времени, нужно указать, что в 55 из 67 присутствовала озимая рожь, причем количество ржи по отношению к пшенице по нашим данным таково:

В 5 образцах ржи было больше 25%.
В 32 образцах ржи было от 5—25%.
В 18 образцах ржи было меньше 5%.

Высев образцов и их ботанический анализ производил Ф. И. Ефремов.

Удельный вес разновидностей в общей площади оз. пшеницы.

Чтобы подойти к выяснению удельного веса той или другой разновидности в общем сборе пшеницы по Украине в целом и ее крупным естественно-историческим областям, мы очень условно допускаем, что частота встречи разновидности в названиях сортов коррелятивна с ее распространенностью в том или другом районе. Но, так как площадь под озимой пшеницей в разных районах различна, то и удельный вес каждого ответа из этих районов очень различен.

Поэтому к установлению роли той или другой разновидности в общем сборе озимой пшеницы, мы подходим следующим

образом: мы берем площадь озимой пшеницы 1923 г. в той или другой губернии в гектарах и разбиваем эту площадь пропорционально той частоте ответов, которая показана в табл. VII. Благодаря этому мы предположительно устанавливаем площадь, занятую данной разновидностью в данной губернии.

Просуммировав площади одной разновидности из ряда губерний, мы получаем площадь занятую этой разновидностью по лесостепи, по степи и по Украине. Имея же такие величины для всех пяти разновидностей, мы получаем возможность вычислить в %% ее удельный вес и значение в сборе озимой пшеницы.

Подобные вычисления мы делаем только для пяти преобладающих разновидностей, не принимая во внимание примесей, при чем совершенно ясно отдаем себе отчет в приблизительности таких построений, но они в данном случае единственны. В следующей таблице приведены в гектарах подобные расчеты, сделанные для различных губерний:

ТАБЛИЦА VIII.

Площадь в гектарах под озимой пшеницей и ее разновидностями в различных губерниях в 1923 г.

ГУБЕРНИИ	Общая площадь	Площадь под v. erythrospermum	Площадь под v. ferrugineum	Площадь под v. milturum	Площадь под v. alborubrum	Площадь под v. lutescens
Волынская	49.695	23.609	6.213	—	13.670	6.213
Киевская	189.581	125.543	25.979	2.276	28.059	7.774
Подольская	176.194	77.354	84.051	3.171	2.996	8.633
По 3-м губерниям.	**415.470**	**226.506**	**116.243**	**5.447**	**44.725**	**22.620**
Черниговская	14.598	3.075	1.530	1.149	8.465	379
Харьковская	107.693	29.940	13.245	17.777	37.794	8.831
Полтавская	210.426	38.087	23.983	88.368	23.983	35.979
По 3-м губерниям.	**332.717**	**71.102**	**38.768**	**107.294**	**70.242**	**45.189**
Донецкая	44.680	14.877	10.902	12.915	3.977	2.011
Екатеринославская . .	269.265	158.910	39.583	25.582	2.692	42.549
Одесская	560.394	440.450	66.682	14.567	24.101	14.567
По 3-м губерниям	**874.339**	**614.237**	**117.177**	**53.064**	**30.770**	**69.127**
По Украине	1.622.526	912.945	272.188	165.805	145.737	136.936

Цифры этой таблицы имеют лишь служебную роль, служа материалом для следующей таблицы, в которой мы приближенно подходим к выяснению относительной роли различных разновидностей в общей площади озимой пшеницы.

ТАБЛИЦА IX.

Распределение площади озимой пшеницы под различными разновидностями в %% в 1923 г.

Естествен.-истор. районы	Erythrospermum	Ferrugineum	Milturum	Alborubrum	Lutescens
Лесостепь Правобережье	54,5	28,0	1,3	10,7	5,5
„ Левобережье	21,3	11,7	32,3	21,2	13,5
Степь	70,2	13,4	6,1	3,5	6,8
Украина в целом	56,2	16,7	10,2	9,0	7,9

Останавливаясь при рассмотрении этой таблицы в первую очередь на данных „по всей Украине", мы должны отметить исключительную роль разновидности erythrospermum. Более половины площади озимой пшеницы заняты ею (56,2%). Второе место занимает ferrugineum, однако ее значение уже гораздо меньше (16,7%).

Приблизительно одинаковую роль играют milturum и alborubrum (9 — 10%). На последнем месте разновидность lutescens.

Эта, общая для всей Украины картина, значительно изменяется при переходе к рассмотрению отдельных естественно-исторических областей.

В Правобережной лесостепи первое место занимает erythrospermum (54,5%). Высока здесь и роль ferrugineum (28,0%). Роль alborubrum определена 10% площади, роль lutescens 5%. Чрезвычайно мала в этом районе роль milturum (1,3%).

В Левобережной лесостепи первое место принадлежит как раз той разновидности, роль которой в Правобережьи так ничтожна. Milturum занимает здесь 32% площади озимой пшеницы. Далее, почти равный вес имеют erythrospermum и alborubrum (по 21%). Приблизительно одинаково значение ferrugineum и lutescens (11 — 13%).

В степи опять господство erythrospermum. Здесь занято ею 70% площади. Стоящая за нею на втором месте разновидность ferrugineum занимает всего 13%. Роль milturum и lutescens определена каждой по 6%.

Значение alborubrum определено всего 3,5%.

Мы не отвели в приведенных цифрах никакого места другим разновидностям, кроме главных пяти. Но дело в том, что в отчетный период (1923—24 г.г.), да и во все прежнее время, сорта, относящиеся к другим разновидностям, если и встречались, то в редких, единичных случаях. Чаще других могла встречаться разновидность albidum, с которой в некоторых районах (Волынь) связывалось название Высоколитовской.

Для разновидностей же, которые встречались в примеси, мы, конечно, учета сделать не могли.

Сорта оз. пшеницы и их география.

Подходя к оценке значения отдельных сортов озимой пшеницы на Украине, мы пользуемся иными принципами в использовании полученного от агрорайонов материала.

О распространенности сорта мы судим не по частоте присутствия его в общей сумме сортовых указаний, а по тому, сколько отвечающих пунктов указывает данный сорт.

Поясним примером. В Киевской губ. о сортах озимой пшеницы отвечают 78 агрорайонов, но так как каждый из них называет не один сорт, а два и три, то указаний о возделываемых сортах получается 215. По Банатке в Киевской губ. имеется 77 указаний. Если эти 77 указаний отнести к общей сумме 215, то получится частота указания Банатки равной 35,8%. А вместе с тем оказывается, что из 78 районов присутствие Банатки отметили 77 и, следовательно, вычисленные нами 35,8% о территориальной распространенности сорта ничего, в сущности, не говорят. Правильнее для выяснения распространенности сорта число указаний его относить к числу отвечающих районов, а не к общей сумме сортовых названий (т.-е. в данном случае 77 : 78).

Так мы при оценке распространенности сортов и поступаем, называя получающуюся величину „относительной частотой встречи сорта“.

Построенная по такому принципу таблица X приводится на стр. 20—21.

Остановимся прежде всего на анализе данных графы „по всей Украине“.

Т А

Относительная част

	НАЗВАНИЕ СОРТА.	Лесостепь Правобережья.			
		Волынская.	Киевская.	Подольская	По 3-м губерниям.
1	Банатка	50	99	56	73
2	Местная	28	14	15	17
3	Красноколоска безостая	—	—	7	2
4	Высоколитовская	31	13	2	13
5	Красноколоска остистая	—	1	5	2
6	Сандомирка	—	19	2	9
7	Красноколоска	11	17	14	14
8	Гор-Конкур	3	19	42	23
9	Украинка	3	16	20	20
10	Крымка	—	—	—	—
11	Шампанская	—	12	3	6
12	Белоколоска	6	18	—	4
13	Белая безостая	5	1	7	4
14	Тейка	5	9	10	9
15	Триумф Подолии	5	—	24	9
16	Разные	3	6	—	3
17	Остистая	—	6	—	3
18	Смесь	—	—	—	—
19	Безостая	—	4	—	2
20	Хорошковская	—	4	—	2
21	Усатка	8	1	—	2
22	Земка	—	—	—	—
23	Корховская	—	—	—	—
24	Гирка	—	3	—	1
25	Скрещенная	—	—	2	1
26	Кооператорка	—	—	—	—
27	Удычанская	—	1	7	3
28	Киевская	—	—	—	—
29	Дюрабль	—	—	—	—
30	Белая остистая	—	—	—	—
31	Белоуска	—	—	5	2
32	Даттель — Реутц	—	—	—	—
33	Полтавка	—	—	—	—
34	Местная остистая	—	1	—	1
35	Банатка черная	—	1	—	1
36	Банатка красная	—	—	3	1
37	Остистая черная	—	3	—	1
38	Петкусская?	—	3	—	1
39	Юбилейная	—	1	—	1
40	Смесь Банатки и Крымки	—	—	—	—
41	Улька	3	—	—	1
42	Подольская красная	—	—	2	1
43	Голоколоска	—	1	—	1
44	Подольская	—	1	—	1
45	Немерчанскяя	—	—	—	—
46	Перерод. Санд. и Банатки	—	—	—	—
47	Кубанка	—	—	—	—
48	Арнаутка	—	—	—	—
49	Суржик	—	—	10	3

Ц А Х.

чи сортов оз. пшеницы.

ская.	Лесостепь Левобережья. Полтавская	Харьковская.	По 3-м губерниям.	По лесостепи.	Степь. Донецкая.	Екатеринославская.	Одесская.	По степи.	По всей Украине.
4	25	29	23	67	8	46	97	51	50
44	17	5	20	25	15	4	20	13	17
7	62	27	36	25	23	12	3	12	16
1	2	34	26	27	—	—	—	—	12
9	16	20	16	12	21	20	3	15	11
—	16	22	13	15	8	2	8	6	9
2	9	17	11	17	4	6	2	4	10
—	—	—	—	17	—	—	7	2	9
2	—	—	1	14	—	—	—	—	7
—	—	2	1	0,4	12	29	22	18	7
—	—	—	—	4	—	—	20	7	5
—	16	15	8	9	2	4	3	3	5
2	9	2	5	6	—	18	—	7	5
—	—	2	1	7	—	—	13	4	5
-	3	—	1	7	—	—	—	—	4
2	—	—	1	3	2	2	8	4	3
—	5	2	3	4	8	—	—	2	2
—	3	—	1	1	8	3	8	6	2
—	2	5	3	3	5	—	—	2	2
—	—	—	—	1	2	—	—	1	1
—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	15	5	1,5
—	3	7	4	2	2	—	2	1	1,5
—	3	2	2	2	—	2	2	1	1,5
—	—	9	3	2	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	8	3	1
—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	8	2	—	3	1
2	—	7	3	2	—	—	—	—	1
—	5	—	2	1	4	4	—	3	1,5
—	—	—	—	1	4	—	—	1	1
—	2	5	3	2	—	—	—	—	1
—	3	—	1	1	2	—	—	1	0,5
—	—	—	—	0,4	4	—	—	1	0,5
—	3	—	1	1	—	—	—	—	0,5
—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,4
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	—	—	2	—	1	0,2
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	2	1	0,4	—	—	—	—	0,2
—	—	—	—	—	2	—	—	1	0,2
—	—	—	—	—	2	—	—	1	0,2
—	—	—	—	—	2	—	—	1	0,2
—	—	—	—	2	—	—	—	—	1,0

Как показывают приведенные цифры, наиболее распространенным и популярным сортом на Украине является Банатка. Ее указывают 216 агрорайонов или же 50% от общего числа отвечающих пунктов.

Второе место по частоте встречи (17%) занимает „Местная", сорт не имеющий отчетливого облика, в определение и понимание которого вкладывается в разных местах очень различное содержание.

Тотчас же за Местной идет Краснаколоска безостая (16%), один из старых, хорошо известных украинскому земледельцу аборигенных сортов-смесей.

Далее идут Высоколитовская, Краснаколоска остистая, Сандомирка и Hors-Concours (9—12%%). В этой же группе имеется и сорт „Краснаколоска", к сожалению без указания остистая или безостая.

Названные сорта являются наиболее распространенными. Далее до 15—16 номера идут сорта менее распространенные, но встречающиеся все-таки довольно часто. Здесь Крымка, Тейка, Белоколоска, Триумф Подолии. Здесь же и молодой селекционный сорт Украинка (селекции Мироновской станции), успевший захватить довольно обширный район. Остальные наши селекционные сорта, по сведениям агрономов, в 1923/24 г.г. значительным распространением еще не пользовались, группируясь вблизи мест своего происхождения.

Ниже в таблице идут сорта, отличающиеся незначительным распространением, мы их не перечисляем, отсылая читателя непосредственно к таблице.

География сортов.

В дальнейшем изложении мы пытаемся подойти к более детальной географии наших главнейших сортов, пользуясь для этого, во-первых, данными „относительной частоты встречи сорта", а во-вторых, сведениями о проценте площади, занимаемой данным сортом в общем посеве озимой пшеницы в том или другом районе, которые, как указывалось, также сообщены агрономами.

Последние сведения очень грубы и приблизительны, рядом агрономов они не приводятся вовсе, поэтому, чтобы ими воспользоваться, пришлось сделать ряд предположений и дополнительных вычислений. Не останавливаясь на технике их, мы позволяем себе, со сделанными выше оговорками, ими воспользоваться.

Географию сортов мы доводим до округов, группируя округа таким образом:

I группа — округа, где показано выше 50% площади озимой пшеницы под данным сортом, т.-е. сорт этот в округе является безусловно преобладающим.

II группа — сорт занимает от 25 — 50%. Здесь в зависимости от того, как распределена площадь под другими сортами, исследуемый сорт может быть, а может и не быть, на первом месте.

III группа — сорт занимает от 10 — 25%.

IV группа — сорт занимает менее 10%.

Сорта разновидности erythrospermum.

География Банатки.

Банатка. Уже погубернские данные таблицы X (стр. 20) намечают грубые штрихи в географии этого сорта. Киевская и Одесская губернии указывают на возделывание этого сорта почти во всех агро-районах (99 и 97%%), отвечающих об озимой пшенице. 46 — 56% агрорайонов сообщают о присутствии Банатки в Подольской, Волынской и Екатеринославской губерниях. Гораздо менее распространена Банатка в лесостепных губерниях Левобережья (14 — 29%). Минимум распространения Банатки на С.-З. и Ю.-В. Украины: в Черниговской и Донецкой губерниях.

Поокружное распределение Банатки на Украине представляется в следующем виде:

I группа округов (Банатки больше 50%): Киевский, Бердичевский, Белоцерковский, Шевченковский, Черкасский, Винницкий, Тульчинский, Балтский, Одесский, Первомайский, Зиновьевский, Николаевский, Александрийский, Запорожский. Мелитопольский.

II группа округов (Банатки 25 — 50%): Шепетовский, Житомирский, Проскуровский, Каменец-Подольский, Гайсинский, Могилевский, Уманский, Херсонский, Бердянский, Криворожский, Сумской.

III группа округов (10 — 25% Банатки): Конотопский, Нежинский, Золотоношский, Ахтырский.

IV группа округов (менее 10% Банатки): Артемовский, Купянский, Изюмский, Харьковский, Полтавский, Прилукский, Кременчугский, Лубенский и Черниговский.

Сделанный перечень округов характеризует Банатку, как очень широко распространенный сорт, однако, совершенно оче-

видно, что основным своим весом он ложится на Правобережье, переходя на левый берег Днепра в значительных количествах только на самом юге — в Запорожском, Мелитопольском и Бердянском округах. Интересно отметить его значительное присутствие и в Сумском округе на северо-востоке Украины, что, конечно, надо связать с влиянием свекло-сахарных хозяйств, издавна полюбивших этот сорт.

География Шампанской пшеницы.

Шампанская. В противоположность Банатке этот сорт очень локализирован в своем распространении. Он отмечен в губерниях Одесской (3-е место по относительной частоте встречи), Киевской и Подольской.

Распространение этого сорта по округам таково:

III группа (25 — 10%): Уманский и Первомайский округа.

IV группа (менее 10%): Гайсинский, Балтский и Одесский.

Из сообщенных данных видно, что Шампанская пшеница не является влиятельным сортом в полеводстве Украины, причем распространение ее очень отчетливо ограничивается небольшим районом.

Основным ее ядром являются смежные округа — Уманский Киевской губернии и Первомайский, Одесской губернии. Отсюда она переходит в примыкающие с запада и юга округа: Гайсинский, Балтский и Одесский.

География Крымки.

Крымка. Название сорта, связывающее его с Крымом, соответствует его размещению на Украине. В лесостепи имеются единичные указания на его возделывание, тогда как в степной полосе Украины этот сорт после Банатки занимает второе место по относительной частоте встречи (18%), причем распространение его локализировано в юго-восточной части степи.

Его география по округам рисуется в следующем виде:

I группа округов (выше 50%): Сталинский (б. Юзовский) округ.

II группа (25—50%): Мелитопольский и Бердянский округа.

III группа (10—25%): Херсонский и Запорожский.

IV группа (менее 10%): Артемовский, Изюмский и Криворожский.

Принадлежа к той же разновидности erythrospermum к которой относятся и разобранные выше Банатка и Шампан-

ская, Крымка по своему распространению резко отличается от них, что повидимому, объясняется особенностями ее биологических свойств, дающих ей возможность переносить часто неблагоприятные условия ее континентального местообитания.

Эту особенность Крымки отмечают авторы, писавшие об этом сорте (С. О. Воробьев, И. В. Якушкин), а Г. Г. Дибольд считает возможным выделить и отличить „западный erythrospermum" и „восточный erythrospermum", как по морфологическим так и биологическим признакам.

Крымка относится к восточному erythrospermum. К восточному же erythrospermum, в большей своей части, относится и следующий сорт, к рассмотрению которого мы переходим.

География белой остистой.

Белая остистая (или Белоуска). Присутствие этого сорта отмечено в Подольской, Полтавской, Донецкой и Екатеринославской губерниях. Несомненно, что под этим названием часто фигурируют неузнанные Банатки и Крымки или их производные, но возможно, что под этим же названием существует и особый аборигенный сорт, основным местом распространения которого, по нашим материалам, являются Мариупольский округ (выше 50%), Павлоградский (около 20%) и Старобельский (около 5%).

Переходим к рассмотренню распространенности селекционных сортов var. erythrospermum в 1923/24 г.г.

География Украинки.

Украинка, селекционный сорт Мироновской Станции Сахаротреста, как уже указывалось, является наиболее распространенным из селекционных сортов на Украине. Его значительное присутствие показано в Киевской и Подольской губерниях. Отмечается он также в губерниях Волынской и Черниговской.

Распределение его по округам таково:

III группа округов (10—25% Украинки) — Гайсинский, Шевченковский, Могилевский, Проскуровский.

IV группа (менее 10%) — Черкасский, Уманский, Конотопский, Бердичевский, Шепетовский, Белоцерковский, Винницкий.

География Дюрабль.

Дюрабль, селекции Ивановской Станции, отмечен в Харьковской и Черниговской губерниях. В Конотопском округе Черниговской губернии под ним отмечено около 15%, в Сумском и Ахтырском округах под сортом Дюрабль показано около 5%.

Земка и Кооператорка.

Селекционные сорта проф. А. А. Сапегина Земка и Кооператорка отмечены только в Одесской губернии. Присутствие их показано во всех округах губернии, но нигде не свыше 5%.

Сорта с преобладающей разновидностью ferrugineum.

Сюда нами отнесены сорта Hors-Concours и Тейка, являющиеся в сущности смесью форм, главным образом, ferrugineum и erythrospermum, с преобладанием первого; отнесен сорт Красная остистая и селекционные сорта Триумф Подолии и Удычская 0351.

Г. Г. Дибольд, аналогично с разновидностью erythrospermum, и здесь различает „западный ferrugineum“ и „восточный ferrugineum“. К первому он относит сорта, пришедшие на Украину с запада, как Тейка, Hors concours и выделенные из них селекционные сорта, а „восточный феррругинеум“, известный у нас под названием „Красная остистая“, „Красноколосая усатка“, „Красноколоска русская“ и пр. проник на Украину, как пришелец с Востока с незапамятных времен. Докатившись между Екатеринославом и Кременчугом до Днепра, он на правую сторону его почти не проник.

География Тейки.

Тейка отмечена главным образом в Подольской, Киевской и Одесской губерниях. Показано ее присутствие в Волынской и Харьковской губерниях. По остальным губерниям сведений о ней нет.

Более детально ее география такова:

II группа округов (25 — 50%) — Гайсинский округ.

III группа округов (10 — 25%) — Зиновьевский и Балтский округа.

IV группа округов — Уманский, Черкасский, Белоцерковский, Первомайский, Херсонский, Купянский (?).

Если выделить отдаленный Купянский округ, то, справившись с картой, можно увидеть, что Тейка довольно компактно укладывается в смежных округах трех поименованных губерний.

География Hors-concours.

Hors-concours. Типичный сорт правого берега лесостепи, главным образом Подольской и Киевской губернии. Из других губерний небольшая частота его встречи показана в Волынской и Одесской губерниях.

По округам сорт распределяется так:

II группа округов — Тульчинский округ.

III группа округов — Гайсинский и Бердичевский.

IV группа округов — Проскуровский, Могилевский, Винницкий, Белоцерковский, Уманский, Шепетовский, Херсонский и Первомайский.

Красная остистая.

Разобраться в сведениях, имеющихся по этому сорту, довольно трудно, ибо, безусловно, под этим названием приведены, как действительно аборигенный сорт Красная остистая, так и неузнанные представители западного ferrugineum.

Предположительно, из имеющихся сведений для собственно Красной остистой восточного происхождения, мы выделяем такие районы:

II группа округов — Бердянский, Екатеринославский, Старобельский и Павлоградский округа.

III группа округов — Запорожский.

IV группа округов — Сталинский, Купянский, Изюмский, Луганский, Артемовский и Красноградский.

Для ferrugineum западного из общего наименования Красная остистая выделяются округа:

II группа — Проскуровский, Каменец-Подольский.

IV группа — Могилевский и Николаевский.

Особо приходится выделить группу округов, где даже предположительно нельзя установить, какой из типов, восточный или западный, или еще какой нибудь скрывается под наименованием „Красная остистая".

Эти округа следующие:

III группа (10 — 25%) — Ахтырский, Харьковский, Прилукский, Сновский.

IV группа (менее 10%) — Золотоношский, Полтавский, Лубенский, Кременчугский и Конотопский.

Селекционные сорта ver. ferrugineum.

География Триумфа Подолии.

Триумф Подолии, оправдывая свое название, распространен почти исключительно в Подольской губернии. Отмечен он также по соседству в Волынской губернии и, неожиданно, в Полтавской.

По округам о нем такие сведения:

III группа (10 — 25%) — Могилевский округ.

IV группа (менее 10%) — Тульчинский, Винницкий, Проскуровский, Шепетовский и Роменский.

География Удычской 0351.

Удычская 0351 отмечена в Подольской и Киевской губ. в округах Винницком и Шевченковском (ниже 5%).

Сорта разновидности milturum.

В нашем сортовом перечне сюда отнесены сорта Красноколоска безостая, Полтавка и Гирка, все сорта группы аборигенных. Едва ли стоит рассматривать их порознь, так как с тем или другим из приведенных названий не связывается представление о том или другом типе.

Красноколоска безостая.

Поэтому мы их рассматриваем в общей группе, как аборигенную Красноколосую безостую пшеницу. Присутствие ее отмечено во всех губерниях за исключением Волынской, но главное ее местопребывание в Полтавской, Харьковской и Донецкой губерниях.

По округам Красноколоска безостая распределяется так:

I группа округов (выше 50%): Роменский, Кременчугский, Прилукский, Лубенский, Золотоношский и Луганский.

II группа округов (25—50%): Харьковский, Ахтырский, Изюмский, Старобельский, Купянский.

III группа округов (10—25%): Полтавский, Артемовский, Таганрогский, Павлоградский, Александрийский.

IV группа округов (менее 10%): Красноградский, Криворожский, Екатеринославский, Черкасский и Николаевский.

Приведенная группировка округов позволяет характеризовать сорт Красноколоску безостую, как сорт, главным образом, лесостепи левого берега Днепра, заходящий на север степи и местами на правый берег Днепра. Особо должен быть отмечен островок усиления этого сорта на крайнем юго-востоке Украины в Луганском и Таганрогском районах.

Сорта разновидности alborubrum.

Высоколитовская.

Высоколитовская. Сорт, ни разу не показанный в степных губерниях. Мало встречающийся в Полтавской и Подольской губерниях. Имеющий большое значение в Харьковской губернии и особенно поднимающий это значение в северных Волынской и Черниговской губерниях.

Распространение его по округам складывается таким образом:

I группа округов (свыше 50%): Сновский и Сумской.

III группа округов (10 — 25%): Нежинский, Черниговский, Киевский, Житомирский, Ахтырский.

IV группа округов (ниже 10%): Конотопский, Коростенский, Шепетовский, Бердичевский, Белоцерковский, Золотоношский, Могилевский и Изюмский (?).

Если исключить из рассмотрения последний, оторванный Изюмский уезд, то из перечня округов можно видеть, что Высоколитовская пшеница занимает самые северные районы культуры озимой пшеницы на Украине.

Сандомирка. Сандомирка, сорт принадлежащий к той же разновидности, но значительно отличающийся от Высоколитовской по своей географии.

Так, он совершенно не отмечен в Волынской и Черниговской губерниях, где Высоколитовская отмечалась особенно часто. Затем для него имеется ряд указаний на возделывание его в степи, тогда как Высоколитовская в степных губерниях показана совершенно не была. Чаще всего Сандомирка указывается в Харьковской, Киевской и Полтавской губерниях.

Сандомирка следующим образом распределяется по округам:

II группа округов (25 — 50%): Старобельский, Купянский, Полтавский.

III группа округов (10 — 25%): Харьковский, Кременчугский, Белоцерковский.

IV группа округов (ниже 10%): Артемовский, Изюмский, Криворожский, Сталинский, Бердичевский, Уманский, Могилевский, Николаевский, Херсонский.

Из приведенного перечня округов следует, что Сандомирка тяготеет к восточной части Украины, локализируясь в тех районах (Купянский, Старобельский, Изюмский и др.), где вообще не велика роль озимой пшеницы, где выростает роль яровой пшеницы, благодаря неверным и трудным условиям зимовки.

Отдельные очаги культуры Сандомирки отмечены в смежных трех уездах Киевщины — Белоцерковском, Бердичевском и Уманском.

Совсем на юге указания Сандомирки считаются единицами.

Даттель-Реутц. Даттель-Реутц весьма ограничен в своем распространении. Анкетами он отмечается в трех округах: Ахтырском (около 8% площади озимой пшеницы), Харьковском (2%) и Лубенском (менее 1%).

Сорта разновидности lutescens.

Белая безостая или белоколоска, аборигенный сорт, отмеченный в небольшом числе во всех губерниях Украины, заметную же роль играющий в губерниях Екатеринославской и Полтавской.

Распределение его по округам таково:

III группа округов (10 — 25%): Красноградский, Полтавский, Екатеринославский, Криворожский, Александрийский, Павлоградский, Черкасский, Золотоношский, Каменец-Подольский (?), Шепетовский.

IV группа округов (менее 10%): Лубенский, Кременчугский, Изюмский, Купянский, Харьковский, Таганрогский, Херсонский, Белоцерковский, Уманский, Нежинский, Проскуровский, Винницкий.

Корховская селекционная пшеница отмечена в восточных Купянском и Старобельском округах. Показана также и в Лубенском округе.

Мы ограничиваемся в детальном рассмотрении только поименованными сортами, причем считаем нужным еще раз указать, что наши данные только приблизительны. Однако, несмотря на это, главное в них все-таки в отношении сортовой географии в 1923 — 24 г.г. безусловно уловлено. Нужно отметить также, что не исключена возможность и того, что прорайонированные нами сорта в отдельных случаях могут встречаться и встречаются вне указанных нами для них районов, но такие встречи в большинстве случайны и заметного веса в площади озимой пшеницы в таких местах не имеют.

В помещаемом ниже списке мы для всех округов Украины указываем имеющие в них заметное значение сорта. На первом месте называется сорт преобладающий, на следующих местах стоят один — два сорта по их убывающему значению. Всех встречающихся в округах сортов в данный список мы не включили.

В случае, если читатель пожелает узнать приблизительный % площади занятой данным сортом в N-ом округе, ему нужно вернуться на несколько страниц назад и получить нужную ему величину в описании распространения отдельных сортов.

Волынская губ. 1. Коростенский — Местная, Красноколоска (?), Высоколитовская.

2. Житомирский — Банатка, Местная, Высоколитовская.
3. Шепетовский — Банатка, Местная, Белая безостая.

Киевская губ.

4. Киевский — Банатка, Высоколитовская.
5. Белоцерковский — Банатка, Местная, Сандомирка.
6. Бердичевский — Банатка, Гор-Конкур.
7. Шевченковский — Банатка, Украинка, Красноколоска (?).
8. Черкасский—Банатка, Красноколоска безост., Белоколоска (?).
9. Уманский — Местная, Банатка, Шампанка.

Подольская губ.

10. Проскуровский — Банатка, Украинка, Гор-Конкур.
11. Каменецкий — Красная ост., Банатка, Белоколоска.
12. Винницкий — Банатка, Гор-Конкур.
13. Могилевский — Местная, Украинка, Триумф Подолии, Банатка.
14. Тульчинский — Банатка, Гор-Конкур.
15. Гайсинский — Тейка, Банатка, Украинка.

Черниговская губ.

16. Сновский — Высоколитовская, Красная остистая.
17. Черниговский — Местная, Высоколитовская.
18. Нежинский — Местная, Высоколитовская, Банатка.
19. Конотопский — Местная, Банатка, Высоколитовская, Дюрабль.

Харьковская губ.

20. Сумской — Высоколитовская, Банатка, Красноколоска безостая.
21. Ахтырский — Красная безост., Высоколитовская, Красная остистая и Банатка.
22. Харьковский — Красная безостая, Сандомирка, Красн. остистая.
23. Купянский — Сандомирка, Красная безостая.
24. Изюмский — Красная безостая, Красная остистая, Белоколоска безостая.

Полтавская губ.

25. Роменский — Красная безостая.
26. Прилукский — Красная безостая, Белая остистая, Красная остистая.

27. Лубенский — Красная безостая, Местная, Банатка.
28. Золотоношский — Красная безостая, Банатка, Местная.
29. Кременчугский — Красная безостая, Сандомирка.
30. Полтавский — Местная, Белая безостая, Сандомирка, Красная безостая.
31. Красноградский — Местная, Белоколоска (?).

Екатеринославская губ.

32. Павлоградский — Красная остистая, Белая остистая, Белая безостая, Красная безостая.
33. Екатеринославский — Красная остистая, Белая безостая, Красная безостая.
34. Александрийский — Банатка, Белоколоска (?), Красная безостая.
35. Криворожский — Банатка, Белая безостая, Крымка (?).
36. Запорожский — Банатка, Красная остистая, Крымка.
37. Бердянский — Красная остистая, Банатка, Крымка.
38. Мелитопольский — Банатка, Крымка.

Донецкая губ.

39. Старобельский — Красная безостая, Красная остистая, Сандомирка.
40. Артемовский — Красная безостая, Местная, Банатка (?).
41. Луганский — Красная безостая, Местная.
42. Сталинский — Крымка, Красная остистая.
43. Мариупольский — Белая остистая, Местная.
44. Таганрогский — Местная, Банатка (?), Красная безостая.

Одесская губ.

45. Зиновьевский — Банатка, Тейка.
46. Первомайский — Банатка, Шампанская.
47. Балтский — Банатка, Тейка.
48. Одесский — Банатка.
49. Николаевский — Банатка, Местная.
50. Херсонский — Банатка, Крымка, Местная.

На основании приведенного списка составлена карта № 2, в которой показана преобладающая разновидность сортов озимой пшеницы по округам. Рассмотрение этой карты подводит некоторые итоги всему изложенному выше.

Карта № 2.

Как это видно из карты, var. erythrospermum сплошь почти заливает все Правобережье от севера до юга. Здесь царство Банатки и ее производных. На самом юге erythrospermum переходит на левый берег Днепра и уходит далеко на восток, оставаясь в ряде округов господствующей формой. Однако в сортовом отношении у erythrospermum здесь другой облик. Его господство здесь создают Крымка и Белая остистая, более устойчивые и более экстенсивные сорта, чем западная Банатка.

Сорта разновидности ferrugineum дают два пятна своего преобладания: одно на крайнем западе Украины — в Каменец-Подольском и Гайсинском округах, другое на юго-востоке в Екатеринославском, Павлоградском и Бердянском. Несомненно это разные типы ferrugineum (Г. Г. Дибольд). В Подольской губернии — осевшие пришельцы с запада: Гор-Конкур, Тейка и т. п., а в степи это наша аборигенная Красная остистая пшеница.

Разновидность milturum, появляясь в качестве преобладающей формы у восточных границ Украины, почти нацело охватывает округа левобережной лесостепи и севера степи. В качестве преобладающей формы на правый берег Днепра milturum не переходит, точно также, как и не идет на юг.

Разновидность alborubrum, играя в ряде округов значительную роль, вместе с тем на первое место выходит только в трех

пограничных округах: Купянском, Сумском и Сновском. В Купянском округе она представлена Сандомиркой, а в двух остальных Высоколитовской.

По анкетным данным lutescens нигде не является преобладающей формой. Однако все же в значительном количестве она отмечена в Полтавском и Красноградском округах.

Отсюда она в заметном количестве переходит в смежные округа в Екатеринославской губернии и перебирается на другую сторону Днепра, встречаясь к Криворожском, Александрийском и отчасти в Черкасском округах.

В восьми округах на первом месте показан сорт „Местный". Так как у нас нет уверенности в том, что под этим термином понимается в разных местах, мы вынуждены были оставить этот термин без расшифровки.

Сорта рекомендуемые.

Как указывалось в начале сообщения, в отчетных анкетах агрономов, кроме сведений о распространенных в их районах сортах, стоял также и вопрос о том, какие сорта агрономы считали бы желательными для своих районов. Много агрономов воздержались от ответа на этот вопрос: вместо 516, отвечающих о распространенных сортах, о рекомендуемых ответило 370 агрорайонов.

Всего названо 49 сортов, желательных к распространению. Большей частью называются в каждом районе не один, а два или три сорта, вследствие чего общее число сортовых указаний 744.

По губерниям число желательных к распространению сортов распределилось так:

Харьковская	24	Подольская	11
Полтавская	22	Одесская	8
Киевская	19	Черниговская	8
Донецкая	17	Волынская	6
Екатеринославская	12		

Положение с вопросом о рекомендуемых сортах по этим данным надо было бы признать крайне неблагополучным, ибо приведенными цифрами декларируется хаос в ассортименте наших полей. Агрономическая сеть своими устами заявляет, что она будет рекомендовать по Харьковской, например, губернии 24 сорта.

Однако, положение не так неблагополучно. Если поближе вникнуть в полученные сведения, то окажется, что эти странные цифры получаются за счет единичных указаний, большое же число указаний, в некоторых губерниях в особенности, сходится на сравнительно небольшом числе сортов, намеченных, в общем, правильно.

Не разбираясь очень детально в вопросе, мы наметим все-же главнейшие из рекомендуемых сортов по губерниям.

Одесская губерния. Особенно рекомендуется агрономами сорт проф. Сапегина „Земка". 91% агрорайонов считают его желательным. Далее идут Кооператорка и Банатка, рекомендуемые половиной агрорайонов (51%). Заметна еще Шампанская (14%). Об остальных сортах единичные указания.

Екатеринославская губерния. Непонятно излишнее увлечение Банаткой. Ее рекомендуют 81% агрорайонов. Дальше идет опять Земка (34%). Следующие места занимают Красная остистая (28%) и Крымка (25%). Имеется группа сторонников Красной безостой (10%). Далее единичные указания.

Донецкая губерния. В этой губернии больше всего указаний собрала Сандомирка (34%). Следующее место занимает Корховская (23%). Затем идут Банатка и Красная безостая (21%), Красная остистая (14%), Крымка (10%). Кроме того имеется еще ряд сортов, собирающих по несколько указаний, среди которых Кооператорка, а затем идут сорта с единичными указаниями.

Харьковская губерния. Тоже очень многообразна по рекомендуемым сортам. Первое место здесь занимает Высоколитовская (32% агрорайонов), далее Сандомирка (24%), Банатка (20%), Юрьевка (15%), Дюрабль (13%), Красная безостая (13%), Красная безостая Харьковской Станции № 120 (10%), Корховская (11%) и другие.

Полтавская губерния. Рекомендуемые сорта располагаются так: Краснаколоска безостая (70%), Банатка (26%), Корховская (10%), Сандомирка (10%), Триумф Подолии (10%), Белая безостая (8%).

Киевская губерния. Агрономы рекомендуют Банатку (68% от общего числа агрорайонов), Украинку (61%), Гор-Конкур (20%), Тейку (10%). Остальные сорта указываются единично.

Черниговская губерния. В 65% агрорайонов рекомендуется Высоколитовская, далее идут Банатка (38%) и единичные указания других сортов.

Волынская губерния. Здесь 95% агрорайонов рекомендуют Высоколитовскую, Банатку 45%, Гор-Конкур 23%, Украинку 18% и Триумф Подолии 14%.

Подольская губерния. 86% агрорайонов рекомендуют Гор-Конкур, затем идет Триумф Подолии (53%), Банатка (32%), Украинка (26%), Удычская (8%) и др.

Сделанная выборка главнейших из рекомендуемых сортов свидетельствует о том, что в рекомендуемых сортах очень отражается местный ассортимент: в Волынской и Черниговской губерниях, где много разновидности alborubrum, сорта этой разновидности и рекомендуются, в Подольской губ. очень много указаний на сорта var. ferrugineum и т. д. Но приходится констатировать на ряду с этим и новые течения в этом вопросе: в рекомендациях агрономов в сравнительно большом количестве встречаются молодые селекционные сорта. Некоторые из них (Земка, Украинка) завоевали уже к 1924 году большие симпатии.

Нам представляется интересным, просто в исторических целях, остановиться на некоторых из них в их распространении в 1923 — 24 г.г. Кто знает, какая судьба суждена этим сортам в будущем, и фиксирование небольшого исторического момента в их движении, в завоевании ими территории и признания, нам кажется целесообразным.

Земка (erythrospermum) после Банатки является наиболее рекомендуемым сортом: ее рекомендуют почти все агрорайоны Одесской губ. (91%), более трети (34%) агрорайонов Екатеринославской губ. Зашла она и в Донецкую губ. (рекомендуют ее 3 агрорайона или же 7%). Встречается рекомендация ее и на юге Подольской губернии (1 агрорайон).

Украинку (erythrospermum) более всего рекомендуют агрономы Киевской губ. (61%). В Подольской ее рекомендуют 10 агрорайонов или же 26%. Волынской губ. — 18%. Кроме того, единичные указания в Черниговской, Полтавской, Харьковской и Одесской губ.

Кооператорка (erythrospermum) рекомендуется половиной всех агрорайонов Одесской губ. (51%). Единичные указания в Донецкой и Киевской губерниях.

Юрьевка 676 (albidum) рекомендуется семью агрорайонами Харьковской губернии (15%), единичные ссылки на нее в Полтавской и Екатеринославской губ.

Дюрабль 348 (erythrospermum), селекции Ивановской Станции, — в Харьковской губернии 6 агрорайонов (13%). Кроме того единичные указания в Черниговской, Донецкой и Киевской губернии.

Корховская (149 lutescens?) нашла свое признание в Донецкой губернии. Здесь ее рекомендуют около 1/3 (23% всех агрорайонов). Заметно ее называют также в Полтавской и Харьковской губерниях (11%).

Удычская (0351 ferrugineum) рекомендуется единичными агрорайонами в Киевской и Подольской губерниях.

Кроме поименованных, называются по одному разу и некоторые другие селекционные сорта.

Кроме исторического интереса, приведенные сведения о распространении селекционных сортов любопытны еще тем, что они подтверждают те опасения, которые выше были высказаны нами о чрезвычайной динамичности, в наших современных условиях, культурной флоры. При том темпе, которым пошла Земка в Одесской губернии или Украинка в Киевской можно очень опасаться возможности полного исчезновения хозяйственных аборигенных сортов — смесей.

Было бы, конечно, агрономической нелепостью задерживать распространение хороших селекционных сортов, но научным учреждениям очень и очень необходимо позаботиться о сохранении могущего нацело исчезнуть материала.

В настоящее время, благодаря существованию на Украине крупных сортоводных и семеноводственных организаций, дело снабжения населения сортовым материалом носит в значительной мере обдуманный, плановый характер.

В много раз цитированной книге Г. Г. Дибольда мы имеем следующим образом изложенное районирование сортов озимой пшеницы, принятое в основу производственного плана Всеукраинского Общества Семеноводства на 1925 г.

1. Одесская губ.
   - а) Приднестровье — Эритроспермум: Банатки (Земка, абориген.).
   - б) Южн. Причерноморская полоса (полынная степь, каштановые земли) — Эритроспермум: Местн. Банатки, Кооператорка, Крымка.
   - в) Остальная часть — Эритроспермум: Банатки (Земка и абориген.).

2. Екатеринославская губ.
   а) Правобережье до 4° долг. — Эритроспермум: Банатки (абориген. и Земка) и Лютесценс: Белоколоска безостая (абориген. и № 149 Корхова).
   б) Правобережье восточнее 4° — Мильтурум безостая (№ 040 ЕОСХОС, Полтавка абориген.) и Эритроспермум: Кооператорка, азиатские Белые остистые (абориген. и Дюрабль).
   в) Левобережье — Ферругинеум: азиат. Красная остистая (абориген., № 065 ЕОСХОС, № 117 ХОСХОС) и Эритроспермум: азиат. Белые остистые (абориген. и Дюрабль), Кооператорка, Мильтурум: Красная безостая) (№ 40 ЕОСХОС, Полтавка, № 120 ХОСХОС, абориген.).
3. Донецкая губ.
   а) Севернее 49° — Мильтурум: Красная безостая (№ 120 ХОСХОС, Полтавка, абориген.) и Альбидум: Белозерная № 0676 ХОСХОС.
   б) Между 49 и 48° — Ферругинеум: азиат. Красная ост. (№ 065 ЕОСХОС, № 117 ХОСХОС, абориген.), Эритроспермум: азиат. Белые остист. (абориген. и Дюрабль), Мильтурум: Красная безост. (№ 040 ЕОСХОС, № 120 ХОСХОС, Полтавка и абориген.).
   в) Южнее 48° — Эритроспермум: азиат. Белые остист. (абориген. и Дюрабль), Кооператорка; Ферругинеум: Красная остистая (№ 065 ЕОСХОС, № 117 ХОСХОС, абориг.), Мильтурум Красная безост. (№ 040 ЕОСХОС, № 120 ХОСХОС, Полтавка, абориген.).
4. Харьковская губ.
   а) Севернее 51° — Альборубрум: Высоколитовская и Даттель и Эритроспермум: Банатки (Украинка, № 02705 Иван. Ст., абориген.).
   б) Водораздел Сула-Ворскла и верховья Донца—Эритроспермум: Банатки (абориген., № 0105 Корхова, № 02705 Иванов. Ст. и Дюрабль), Альборубрум: Сандомирка, Мильтурум: Красная безост. (Полтавка, № 120 ХОСХОС, абориген.).
   в) Южнее Ворсклы и восточные округа: Мильтурум: Красная безост. (№ 120 ХОСХОС, Полтавка, абориген.), Альбидум: Белозерная № 0676 ХОСХОС. Кроме того, в юго-восточном районе восточ. Ферругинеум: Красная ост. (№ 117 ХОСХОС, абориг.)

и в Змиевском районе Велутинум: (Белая безостая бархатистая, краснозерная) Немерчанская безостая № 2.

5. Полтавская губ.
   а) Севернее 50° — Альборубрум: Сандомирка и Эритроспермум: Банатки (абориген., № 02705 Иванов. Ст. и др.).
   б) Левобережное Приднепровье до 49° с. ш. (пониженный Золотоношский округ) — Эритроспермум: Банатки (абориген., № 0105 Корхова, Украинка), Альборубрум: Сандомирка и Мильтурум: Красная безост. (Полтавка и абориген.).
   в) Горные Плато в бассейне Сулы и Псла — европ. Ферругинеум: Гор-конкур (абориген.) и Мильтурум: Красная безостая (Полтавка и абориген.).
   г) Водораздел Ворскла — Орел — Мильтурум: Красная безост. (Полтавка, № 120 ХОСХОС, абориген.), Лютесценс: Белоколоска безостая (абориген. и № 0149 Корхова), азиатский Эритроспермум: Белая остистая (Дюрабль).
   д) Остальная Полтавщина — Мильтурум: Красная безостая (Полтавка, абориген.).
6. Киевская губ.
   а) Севернее Роси — Альборубрум: Сандомирка, Эритроспермум: Банатки (Украинка абориген. и др.) и на горовых плато, кроме того, западный Ферругинеум: Тейка и Гор-конкур (абориген., № 0351 Удыч. Ст.).
   б) Остальная Киевщина — Эритроспермум: Банатки (Украинка, абориген.). Скрещенная № 1 Немерчан. Ст. и др. и на горовых плато, кроме того, западный Ферругинеум: Тейка и Гор-конкур.
7. Черниговская губ.
   а) Севернее 51° — Альборубрум: Высоколитовка и Эритроспермум: Банатки (Украинка, абориген. и др.).
   б) Южнее Десны и Сейма — Альборубрум: Сандомирка, Высоколитовка и Эритроспермум: Банатки (Украинка, абориген., № 0105 Корхова и др.).
8. Волынская губ.
   а) Севернее 51° — Альборубрум: Высоколитовка и Эритроспермум: Банатки (Украинка, абориген.).
   б) Южнее 51° — Альборубрум: Сандомирка, Высоколитовка и Эритроспермум: Банатки (Украинка, абориген.).

9. Подольская губ.
   а) Приднестровье—Западный Ферругинеум: Красная ост. (Триумф Подолии, № 0351 Удыч. Ст.) и Эритроспермум: Банатки (Украинка, Земка, № 15 Березоточ. Ст. и абориг.).
   б) Остальная Подолия—Эритроспермум: Банатки (абориген., Украинка и др.) и на горовых плато, кроме того, западный Ферругинеум: Тейка и Горконкур (абориген., № 0351 Удыч. Ст.).

Сравнение плана Общества Семеноводства с тем, что намечалось к распространению агрономами, говорит об их близости. В основу как одного, так и другого положения status quo: сорта, в общем, распространяются там, где они осели до подхода к их районированию.

В этом отношении план достаточно пассивен, но пассивность эта вызывается отсутствием необходимых сведений о поведении сортов в разных районах.

К активному районированию сортов можно будет подойти через 2—3 года, когда Сортоиспытательная сеть Украины назовет уверенно и определенно лучшие сорта для различных районов.

В настоящем сообщении не дано описания разобранных сортов озимой пшеницы, отсутствует их история. Не сделана попытка биологически разобраться в их географии.

Автор позволяет себе сослаться на цитированные книги Г. Г. Дибольда, и С. О. Воробьева, где читатель найдет эти сведения.

2. Яровая пшеница.

В 1916 г. яровая пшеница занимала на Украине площадь в 2914 тыс. гектаров (2667 тысяч десятин), составляя 13,8% от всей посевной площади и занимая, таким образом, четвертое место среди других культур.

Динамика площади под яровой пшеницей в относительных числах рисуется в следующем виде:

ТАБЛИЦА. XI

Динамика площади под яровой пшеницей.

1881 г.;	1901—05;	1906—10;	1911—1915,	1916;	1921;	1922;	1923
100	167	170	163	88	76	34	57

На основании приведенных цифр период 1881—1900 г. надо характеризовать, как период чрезвычайно быстрого возрастания площади под яровой пшеницей. Период 1901—1915 г. можно считать периодом, в общем, устойчивой площади под яровой пшеницей, хотя в 1911—15 г.г. начинается некоторое сокращение площади. В 1916 г. это сокращение уже крайне резко. В этом году площадь под яровой пшеницей на 12% меньше площади 1881 г. После 1916 г. идет дальнейшее сокращение. К 1922 г. яровая пшеница потеряла 129% площади. С 1923 года начинается восстановление площади. В этом году пшеница занимает на Украине 1871563 гектаров (1713332 десятины).

Сравнительная роль яровой пшеницы в посевной площади отдельных губерний видна из следующей таблицы:

ТАБЛИЦА XII.

% яровой пшеницы в посевной площади различных губерний в 1916 и 1923 гг.

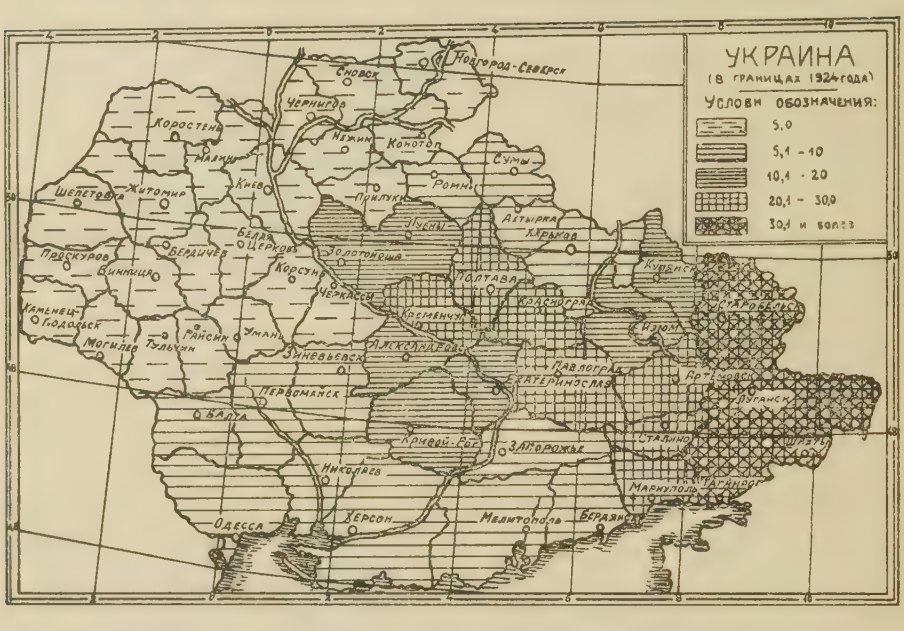
	1916 г.	1923 г.
Киевская	0,3%	0,3%
Подольская	0,5%	0,9%
Волынская	0,4%	0,6%
Черниговская	0,1%	0,7%
Харьковская	19,4%	11,1%
Полтавская	17,1%	18,1%
Донецкая	39,2%	30,2%
Екатеринославская	17,5%	11,1%
Одесская	9,5%	7,1%

Из этих данных следует, что во всех губерниях лесостепного Правобережья роль яровой пшеницы ничтожно мала. Столь же мала она и в самой Северной губернии Левобережья — Черниговской.

Харьковская и Полтавская губернии отводят яровой пшенице уже очень значительное место, но особенно вырастает ее значение в Донецкой губернии, где в 1916 г. роль ее исчислялась почти 40% посевной площади. В Екатеринославской доля яровой пшеницы в посевной площади равна 17,5%, в Одесской — 9,5%. Сравнение параллельных данных 1916 и 1923 г.г. говорит о том, что к 1923 г. яровая пшеница потеряла не только в абсолютном своем значении, но и в относительном.

География яровой пшеницы по округам видна из прилагаемой карты № 3.

Распределение посевной площади яровой пшеницы в 1923 г.



Карта № 3.

В противоположность озимой пшенице, особенно насытившей округа юго-западного угла Украины, яровая пшеница особенно высока по своему значению в юго-восточном углу, постепенно редея по мере движения к западу и северо-западу.

Урожаи. Сравнение площади, занятой озимой пшеницей, с площадью занимаемой яровой дает такие цифры:

	1916 г.	1923 г.
Озимая пшеница . . .	3217 т. гект.	1623 т. гект.
Яровая пшеница . . .	2915 „ „	1871 „ „

Таким образом площади под яровой и озимой пшеницей как в 1916, так и в 1923 г. близки между собою: в 1916 г. несколько выше площадь под озимой пшеницей, в 1923 г. большая площадь занята яровой. Однако, когда мы от площади переходим к сравнению сборов одной и другой пшеницы, то получаем чрезвычайно разнящиеся величины.

ТАБЛИЦА XIII.

Валовой сбор пшеницы на Украине.

	1916 г.	1923 г.
Озимая пшеница . . .	4226 тыс. тонн (258 м. п.)	1360 тыс. тонн (83 м. п.).
Яровая пшеница . . .	1261 „ „ (77 „ „)	917 „ „ (56 „ „).

В 1916 году площадь под озимой пшеницей всего на 9—10% больше, чем под яровой, в то время как сбор озимой пшеницы в три слишком раза превышает сбор яровой.

Это обстоятельство вызывается, во первых, весьма низкими урожаями яровой пшеницы (из пяти главнейших хлебов на Украине это наименее урожайная культура), а во вторых и тем, что главнейшим районом производства яровой пшеницы являются мало урожайные континентальные губернии.

В пятилетие 1911—15 г.г. урожайность яровой пшеницы выражалась следующими величинами.

По Лесостепи	824 kg на 1 гект.	(55 пуд. на 1 дес).
„ степи	525 „ „	(35 „ „ „).
„ Украине	720 „ „	(48 „ „ „).

Переходим к изучению географии сортов яровой пшеницы, останавливаясь в первую очередь на отчетных анкетах агрономов.

Число отвечающих пунктов, а также число данных ими сортовых указаний приводятся в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XIV.

Распределение ответов и сортовых указаний по губерниям.

ГУБЕРНИИ.	Волынская.	Киевская.	Подольская.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	Донецкая.	Екатеринославская.	Одесская.	Сумма.
Число отвечающих агрономов	32	36	25	27	62	48	54	68	58	410
Число сортовых указаний	42	45	39	38	113	80	115	103	112	687

Если сравнить сведения этой таблицы с теми сведениями, которые давались для озимой пшеницы, то нужно будет отметить заметное понижение числа отвечающих агрорайонов (410 вме-

ТАБЛ

Перечень сортовых названий яр. пшени

	НАЗВАНИЕ СОРТА.	Ботаническая разновидность.	Числ		
			Лесостепь Правобе		
			Волынская.	Киевская.	Подольская.
1	Белоколоска	Lutescens	11	—	3
2	Улька	Lutescens	3	23	13
3	Арнаутка	Hordeiforme	—	9	17
4	Местная	неизв. (lutesc.)	15	2	—
5	Полтавка	Lutescens	—	6	—
6	Гирка	Milturum	2	1	1
7	Арновка	Hordeiforme	—	—	—
8	Гарновка	Hordeiforme	—	—	—
9	Безостая	неизвестн.	3	—	—
10	Красноколоска	Milturum	4	—	—
11	Усатка	неизвестная	4	—	—
12	Черноколоска	Coerulescens	—	—	2
13	Саратовская	Lutescens	—	—	—
14	Аровская	неизвестная	—	—	—
15	Белотурка	Hordeiforme	—	—	—
16	Банатка	неизвестн.	—	—	—
17	Прочие	неизвестн.	—	1	—
18	Тейка	неизвестн.	—	3	—
19	Смесь	неизвестн.	—	—	—
20	Кубанка	Hordeiforme	—	—	—
21	Остистая	неизвестн.	—	—	—
22	Хлудовская	Lutescens	—	—	—
23	Черноуска	Melanopus	—	—	—
24	Шведская	неизвестн.	—	—	—
25	Арновская черноколос.	Coerulescens	—	—	—
26	Перерод	неизвестн.	—	—	—
27	Улучшенная	неизвестн.	—	—	—
28	Гор-Конкур	неизвестн.	—	—	—
29	Зайкевича	Lutescens	—	—	1
30	Граф Ноэ	Lutescens	—	—	1
31	Монетка	неизвестн.	—	—	1
32	Саксонская	Eerythrospermum	—	—	—
33	Седоуска	Reichenbachii	—	—	—
34	Желтая	неизвестн.	—	—	—
35	Полба белая	неизвестн.	—	—	—
			42	45	39

А XV.

астота упоминания их в различных губерниях.

рорайонов, указавших данный сорт.										
	Лесостепь Левобер.					Степь.				
По 3-м губерн.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	По 3-м губерн.	По лесостепи.	Донецкая.	Екатеринославская.	Одесская.	По степи.	По всей Украине.
14	11	27	33	71	85	33	28	—	61	146
39	1	1	2	4	43	3	21	55	79	122
26	1	14	10	25	51	4	26	27	57	108
17	15	25	6	46	63	2	4	7	13	76
6	1	29	4	34	39	5	2	—	7	47
4	1	—	1	2	6	9	9	18	36	42
—	—	—	11	11	11	20	7	1	28	39
—	—	—	3	3	3	16	1	1	18	21
3	3	2	—	5	8	1	—	—	1	9
4	1	2	—	3	7	—	—	1	1	8
4	—	—	—	—	4	1	—	—	1	5
2	—	—	—	—	2	5	—	—	5	7
—	—	6	2	8	8	—	—	—	—	8
—	—	—	4	4	4	—	—	—	—	4
—	—	—	—	—	—	4	—	—	4	4
—	1	—	—	1	1	—	2	—	2	3
1	1	1	1	3	4	—	—	—	—	4
3	—	—	—	—	3	—	—	—	—	3
—	—	4	—	4	4	2	2	1	5	9
—	—	—	—	—	—	3	—	—	3	3
—	1	1	—	2	2	—	—	—	—	2
—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	1
1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
—	—	—	1	1	1	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
—	—	1	—	1	1	—	—	—	—	1
26	38	113	80	231	357	115	103	112	330	687

сто 516). Однако, ближайший анализ этого понижения говорит о том, что сокращение ответов пришлось исключительно на те губернии, где роль яровой пшеницы в посевной площади исчисляется долями процента (Волынская, Киевская, Подольская и Черниговская губернии). В тех же районах, где роль яровой пшеницы значительна, число ответов осталось тем же, а в наиболее важной в данном случае губернии — Донецкой, оно даже несколько возросло.

Перечень присланных сортовых названий и распределение их по губерниям Украины, точно также, как и предполагаемая ботаническая форма, соответствующая этим названиям, приведены в таблице XV (стр. 44).

Номенклатура сортов.

Если исключить из этого перечня полбу, отмеченную для Полтавской губернии, исключить названия „смесь", „прочие" и т. д., можно будет принять число сортовых наименований яровой пшеницы равным 30.

Богатство сортовыми названиями различных губерний рисуется в следующем виде:

Донецкая	18	Одесская	9
Харьковская	13	Подольская	8
Черниговская	12	Киевская	7
Полтавская	11	Волынская	7
Екатеринославская	11		

Дальнейший анализ приведенных сортовых названий заставляет исключить названия „Банатка" и „Тейка", как, повидимому, случайно попавшие из названий озимого ассортимента, а кроме того, этот же анализ приводит и к постановке более общего вопроса: поскольку приведенные названия отвечают действительно разным сортам? Не имеем ли мы здесь в большинстве случаев дело с синонимами?

В самом деле: Улька, Полтавка, Белоколоска разные ли это сорта или разные названия, придаваемые одному и тому же сорту? Арновка, Арнаутка, Гарновка, Белотурка не одно ли это и то же?

Вообще нашему научному растениеводству уже пришло время поставить вопросы о номенклатуре, синонимах и о точном описании наших сортов, подобно тому, как это сделано Ball'ом и Clark'ом с сотрудниками в Америке. Это нужно для всех культур, но с яровой пшеницей это видно особенно отчетливо.

Переходя теперь к рассмотрению имеющихся сортовых названий с точки зрения разбивки сортов на четыре группы — 1) сорта аборигенные 2) сорта натурализованные 3) сорта русской селекции и 4) сорта иностранной селекции,—мы в отношении яровой пшеницы констатируем подавляющее господство аборигенных сортов-популяций, сложившихся в результате векового воздействия на них местных условий.

В отношении твердых пшениц в ряду этих местных условий нужно поставить и ту примитивную селекцию, которая ведется издавна крестьянами в ряде сел Донецкой губернии.

По указаниям агрономических работников, в некоторых селах Донецкой губернии есть семьи, проводящие долгие зимние вечера над ручным отбором по зернышку твердой пшеницы на посев. Рядом крестьян — любителей производится отбор твердой пшеницы в колосьях, причем привычка к этому отбору, как известная традиция, переходит из поколения в поколение.

К группе натурализованных сортов, если судить по иностранным названиям, можно отнести сорта Ноэ и Саксонку, но роль этих сортов в общем море аборигенных Улек, Гарновок и т. д. совершенно незаметна.

Из сортов русской селекции в ответах агрономов отмечен только Саратовский сорт № 62. Из общего числа 687 названий на его долю пришлось только восемь.

Сортов иностранной селекции нет, да их и нельзя было ждать.

Попробуем теперь предположительно разобраться в разновидностном составе яровых пшениц Украины.

Из общего числа 687 сортовых указаний 122 мы должны рассматривать как неизвестные: 76 из этих названий скрыты под общим наименованием „Местная", остальные разбиты между различными наименованиями.

В отношении яровой пшеницы мы с очень большой долей уверенности можем допустить, что на Украине под словом „Местная" в подавляющем большинстве случаев скрываются белоколоски разновидности lutescens. Твердые пшеницы, обычно, имеют свое наименование или же обозначаются, как „твердые". Роль остальных разновидностей мягкой пшеницы вообще на Украине невелика, поэтому мы считаем, что в наших приблизительных и ориентировочных сведениях, мы сделаем меньшую ошибку, приняв Местную за lutescens, чем совершенно исключив эту группу, чем мы значительно понизим удель-

ный вес lutescens в яровых пшеницах Украины и соответственно повысим вес других разновидностей.

На основании сказанного, в нашем дальнейшем рассмотрении мы принимаем „Местную“ за lutescens и для наших выводов о частоте встречи различных разновидностей в сообщенных сортовых названиях мы пользуемся 611 указаниями.

Разновидностный состав яровых пшениц Украины.

В следующей таблице мы приводим вычисленную в %% частоту встречи различных разновидностей яровой пшеницы по губерниям Украины, имея в виду только, конечно, разновидности, встречаемые в качестве преобладающей формы. По тем же соображениям, которые были развиты и для озимой пшеницы, по анкетным материалам учесть долю участия примесей мы не можем.

ТАБЛИЦА XVI.

Частота встречи разновидностей яровой пшеницы в различных губерниях.

ГУБЕРНИИ.	Мягкая пшеница.			Всего мягкой пшеницы.	Твердая пшеница.				Всего твердой пшеницы.
	Lutescens.	Miliurum.	Erythrospermum.		Hordeiforme.	Coerulescens.	Melanopus.	Reichenbachii.	
Волынская	82,9	17,1	—	100	—	—	—	—	—
Киевская	75,6	2,5	—	78,1	21,9	—	—	—	21,9
Подольская	47,4	2,6	—	50,0	44,7	5,3	—	—	50,0
Черниговская	90,3	6,5	—	96,8	3,2	—	—	—	3,2
Полтавская	84,6	1,9	—	86.5	13,5	—	—	—	13,5
Харьковская	66,2	0,8	0,8	67,8	32,4	—	—	—	32,4
Донецкая	40,1	8,4	—	48,5	43,9	4,7	1,9	1,0	51,5
Екатеринославская	55,0	9,0	—	64,0	36,0	—	—	—	36,0
Одесская	56,4	17,3	—	73,7	26,3	—	—	—	26,3

Из данных табл. XVI мы можем составить себе общее представление о главнейших разновидностях яровых пшениц Украины, которые могут быть встречены в виде господствующих форм.

В порядке убывающего значения они могут быть расположены так:

Lutescens
Hordeiforme
Milturum
Coerulescens
Melanopus
Reichenbachii
Erythrospermum

Три последние разновидности имеют, в целом, для Украины весьма подчиненное значение.

Колоссальную же роль на Украине играет var. lutescens. Велико значение hordeiforme, заметно также влияние milturum.

Чтобы дать не только частоту встречи той или другой разновидности в указаниях агрономов, а попытаться взвесить ее влияние в общей площади и сборе яровой пшеницы Украины, мы и в данном случае также, как с озимой пшеницей, исходя из общей губернской площади под яровой пшеницей, вычисляем площадь занятую каждой разновидностью в гектарах и уже на основании величин такого рода, рассчитываем в %% вес разновидности.

В таблице XVII приведены погубернские рассчеты площадей, занятых различными разновидностями в гектарах.

На основании этих данных мы вычисляем роль различных разновидностей яровой пшеницы в общей ее площади.

ТАБЛИЦА XVIII.

Распределение площади яровой пшеницы под различными разновидностями в %.

	Lutescens.	Milturum.	Erythrospermum.	Hordeiforme.	Coerulescens.	Melanopus.	Reichenbachii.	Сумма мягких.	Сумма твердых.
По Украине	57,4	7,5	0,1	32,2	1,7	0,7	0,4	65,0	35,0
Правобережье	62,8	5,6	—	28,9	2,7	—	—	68,4	31,6
Левобережье	79,5	1,6	0,2	18,7	—	—	—	81,3	18,7
Степь	47,2	10,0	—	38,6	2,6	1,0	0,6	57,2	42,8

ТАБЛИЦА XVII.

Площадь по различным разновидностям в гектарах.

ГУБЕРНИИ.	Общая площадь.	Lutescens	Milturum.	Erythrospermum.	Hordeiforme.	Coerulescens.	Melanopus.	Reichenbachii.
Волынская	5.097	4.225	872	—	—	—	—	—
Киевская	6.783	5.128	169	—	1.486	—	—	—
Подольская	12.390	5.873	322	—	5.538	657	—	—
По 3-м губерниям	**24.270**	**15.226**	**1.363**	—	**7.024**	**657**	—	—
Черниговская	6.490	5.860	422	—	208	—	—	—
Полтавская	412.359	348.855	7.835	—	55.669	—	—	—
Харьковская	165.216	109.417	1.125	1.125	53.549	—	—	—
По 3-м губерниям	**584.065**	**464.132**	**9.382**	**1.125**	**109.426**	—	—	—
Донецкая	694.382	278.424	58.326	—	304.861	32.634	13.193	6.944
Екатеринославская	346.303	190.442	31.167	—	124.694	—	—	—
Одесская	222.892	125.722	38.558	—	58.612	—	—	—
По 3-м губерниям	**1 263.577**	**594.588**	**128.051**	—	**488.167**	**32.634**	**13 193**	**6.944**
По Украине	**1.871.912**	**1.073.946**	**138.796**	**1.125**	**604.617**	**33.235**	**13.193**	**6.944**

Если иметь в виду Украину в целом, то, как следует из наших данных, грубо можно принять, что около 65% всей площади яровой пшеницы занято мягкой пшеницей и около 35% твердой. Такая сравнительно высокая роль твердой пшеницы объясняется тем, что основные ее районы имеют колоссальную площадь под яровой пшеницей, в силу чего их удельный вес в общей площади яровой пшеницы очень велик.

Сравнение роли твердой и мягкой пшеницы по естественно-историческим областям выделяет степь по очень большой роли в ней твердой пшеницы. В Правобережьи лесостепи роль твердой пшеницы относительно выше, чем в Левобережьи, но само по себе значение там яровой пшеницы ничтожно.

Переходя к оценке значения отдельных разновидностей, как по Украине в целом, так и по естественно-историческим областям, мы должны особенно выделить var. lutescens. Даже в степи, теряя несколько свое значение, эта разновидность играет преобладающую роль в посевах яровой пшеницы.

Разновидность milturum, давая в целом по Украине 7,5%, особенно повышает свое значение в степи, подымая его до 10%. Почти нет milturum (1,6%) в посевах Левобережной лесостепи, в то время как для озимой пшеницы здесь это была преобладающая разновидность.

Присутствие erythrosperum, в качестве преобладающей формы, было отмечено всего один раз. Учитываемой роли, как преобладающая форма, по анкетным сведениям эта разновидность не играет.

Tr. durum v. hordeiforme является по своему значению второй разновидностью в яровых пшеницах Украины вообще и первой среди твердых пшениц.

Разновидность coerulescens предполагается нами в небольшом количестве в степи и Правобережной лесостепи (Подольская губерния).

Разновидности melanopus и Reichenbachii встречены (не в виде примеси) только в степи.

Изучение образцов путем высева.

Изучение образцов путем высева и последующий анализ урожая вел В. М. Рабинович. Всего было исследовано 105 образцов с общим числом 32,5 тысяч растений.

По губерниям образцы распределялись так: Донецкая — 27, Екатеринославская — 30, Харьковская — 21, Одесская — 14, Полтавская — 8, Подольская — 4 и Черниговская — 1.

Число образцов, конечно, недостаточное. Есть также пробелы и в их распределении по территории, но как эскизный материал полученные данные интересны.

В приводимой ниже таблице дан перечень встреченных разновидностей и показано в %%, насколько часто встречалась данная разновидность в общей сумме образцов.

ТАБЛИЦА XVIII.

Перечень разновидностей яровой пшеницы и частота их встречи в % от числа всех исследованных образцов (по данным В. М. Рабиновича).

1. Lutescens	в 103	образцах	или	98%	от	общего	числа	образцов.
2. erythrospermum	„ 85	„	„	81%	„	„	„	„
3. hordeiforme	„ 66	„	„	63%	„	„	„	„
4. ferrugineum	„ 66	„	„	63%	„	„	„	„
5. milturum	„ 61	„	„	58%	„	„	„	„
6. melanopus	„ 30	„	„	28%	„	„	„	„
7. Reichenbachii	„ 19	„	„	18%	„	„	„	„
8. coerulescens	„ 17	„	„	16%	„	„	„	„
9. nigriaristatum	„ 7	„	„	7%	„	„	„	„
10. leucomelan	„ 5	„	„	5%	„	„	„	„
11. africanum	„ 3	„	„	3%	„	„	„	„
12. apulicum	„ 2	„	„	2%	„	„	„	„
13. sardoum	„ 2	„	„	2%	„	„	„	„
14. meridionale	„ 1	„	„	1%	„	„	„	„

Приведенный перечень обнаруживает 14 разновидностей, однако последние 6 из них встречены очень редко. В первых же 8 разновидностях совершенно неожиданно поражают своей частотой встречи v. v. erythrospermum и ferrugineum, из которых первая в ответах агрономов фигурировала всего лишь один раз, а вторая ни разу. Однако дальнейшее рассмотрение вопроса разъясняет это обстоятельство. В предыдущей таблице ведь показана только частота встречи разновидности, без выяснения ее удельного веса и роли в исследованных образцах.

Если же мы поставим вопрос о том, какие же разновидности встречались в исследованных образцах в качестве преобладающей формы (более 50%), то должны будем назвать такие разновидности: lutescens, hordeiforme, milturum. Остальные разновидности встречались в той или иной доле участия.

Надо при этом помнить, что наши образцы — это налоговое зерно, то есть механическая смесь, в которой спутались сорта.

Таким образом, в этих данных подтверждается картина, даваемая анкетными сведениями.

Что же касается v. v. erythrospermum и ferrugineum то в отношении них приходится констатировать очень частое присутствие их в примеси или в составной доле, но в виде господствующей формы мы их в яровых пшеницах Украины почти не знаем.

Укажем, что В. Я. Юрьев при подробном обследовании яровых пшениц Харьковской губ. в 1914 г. форму erythrospermum в качестве преобладающей встретил всего в 2,6% случаев, ferrugineum в яровых пшеницах, как преобладающая форма, встречена им ни разу не была.

В следующей таблице мы на основании данных В. М. Рабиновича, а также анкетного материала, даем сводку разновидностей, встреченных в различных губерниях Украины.

ТАБЛИЦА XIX.

Разновидности яровой пшеницы, встреченные в образцах из различных губерний.

ГУБЕРНИИ	Triticum vulgare							Triticum durum						
	lutescens	milturum	erytrospermum	ferrugineum	nigriaristatum.	sardoum	meridionale	hordeiforme	melanopus	Reichenbachii	coerulescens	leucomelan	africanum	apulicum
Волынская	+	+	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−	−
Киевская	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−
Подольская	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	+	−	−	−
Черниговская	+	+	−	−	−	−	−	+	−	−	−	−	−	−
Полтавская	+	+	+	+	+	+	−	+	−	−	−	−	−	−
Харьковская	+	+	+	+	+	+	−	+	+	+	−	−	−	−
Донецкая	+	+	+	+	−	−	+	+	+	+	+	+	+	−
Екатеринославская	+	+	+	+	+	+	−	+	−	+	+	−	−	−
Одесская	+	+	+	+	+	−	−	+	+	−	+	−	−	+

Сделанная сводка очень неполна, однако некоторые выводы из нее небезинтересны. В частности, по твердым пшеницам интересно сопоставление ее со сводкой А. А. Орлова.

У А. А. Орлова имеются Екатеринославская, Харьковская, Херсонская, Подольская и Киевская губ., причем показаны в них следующие разновидности:

Киевская — hordeiforme, coerulescens.

Подольская — affine, Reichenbachii, hordeiforme, melanopus.

Полтавская — hordeiforme, murciense, melanopus.

Харьковская — leucurum, hordeiforme, Valenciae, melanopus, aegyptiacum, apulicum, coerulescens.

Херсонская (Одесская) — affine, hordeiforme, melanopus, coerulescens.

Екатеринославская — leucurum, affine, leucomelan, Reichenbahii, hordeiforme, melanopus, apulicum, niloticum, coerulescens.

Расширяя нашу сводку, сведения А. А. Орлова несколько пополняются нашими данными. В Подольской губ. безусловно присутствует в качестве господствующей формы в некоторых районах coerulescens. В Харьковской губ. отмечается Reichenbachii. В Одесской губ. попалась apulicum.

Сопоставление наших сведений по Екатеринославской губ. со сведениями А. А. Орлова обнаруживает значительно меньшее число разновидностей в наших данных. Повидимому это приходится объяснить тем, что при районировании 1922 г. наиболее богатые твердой пшеницей округа отошли к Донецкой губернии[1]).

Переходя к поокружной географии отдельных сортов яровой пшеницы, мы, в связи с крайней неопределенностью в их терминологии, вынуждены от географии сортов в целом отказаться и ограничиться только постановкой следующих вопросов:

1) Участие твердой пшеницы в площади яровой пшеницы по округам.

2) Район яровой v. milturum.

3) Район v. coerulescens.

На географии разновидности lutescens не останавливаемся, так как ясно, что все, что не будет занято Tr. durum и разновидностью milturum — это почти нацело lutescens.

Надо также указать, что по распределению площади под различными сортами и разновидностями яровых, сведения агрономов крайне запутаны, в силу чего ряд округов совершенно выпадает из разработки.

По нашим данным, более всего насыщены твердой пшеницей Таганрогский и Мариупольский округа. Эти округа по нашей группировке относятся к I группе: здесь твердой пшеницы более 50%.

---

[1]) Что касается разновидности leucurum, то в исследованных нами в 1924 г. образцах она не была встречена. Дополнительный анализ образцов в 1925 г. отмечает ее присутствие в степных губерниях.

Во вторую группу округов (25 — 50%)попадают округа Луганский, Шахтинский, Сталинский, Бердянский.

Поименованные округа являются основным массивом твердой пшеницы на Украине.

Кроме того выше 25% твердой пшеницы показано в Харьковском и Ахтырском округах Харьковской губернии. Это указание совпадает с данными В. Я. Юрьева по обследованию Харьковской губернии в 1914 г. Совершенно неожиданно выше 25% твердой пшеницы в посевах яровой пшеницы показывают Каменец-Подольский, Могилевский и Тульчинский округа. Здесь вообще чрезвычайно мало яровой пшеницы, но в той, которая есть, велико влияние durum.

Этот факт можно объяснить, вероятно, пребыванием в Могилевском округе известного семенного хозяйства Немерча, которое вело селекционную работу с твердыми пшеницами.

От 10 — 25% твердой пшеницы показано в следующих округах: Мелитопольском, Запорожском, Павлоградском, Красноградском, Артемовском, Купянском, Старобельском.

Это все, что мы можем сообщить по относительной роли твердой пшеницы на Украине. О других округах мы не сообщаем не потому, что там нет твердой пшеницы, а потому, что у нас нет соответствующих сведений.

Этот факт невозможности составить даже карту значения твердой пшеницы на Украине крайне показателен. Он очень ясно говорит о том, как мало сделано по изучению культурной флоры в стране неограниченных растениеводственных возможностей, какой является Украина.

Для разновидности milturum мы можем дать следующие сведения:

От 10 — 25% ее присутствия отмечено в Одесском, Николаевском, Зиновьевском, Криворожском, Луганском и Павлоградском округах.

Кроме того она отмечена, как имеющий значение сорт в следующих округах: Первомайском, Балтском, Мелитопольском, Александрийском, Артемовском и Черкасском.

Вдали от этого массива имеются указания на ее значение в Ахтырском, Конотопском, Золотоношском, Шепетовском округах.

Картина, даваемая приведенными сведениями очень отрывочна, но из нее определенно вытекает тяготение этой разновидности в своем распространении к югу Украины, который издавна славится своими яровыми гирками (Красноколоска,

Никополька) очень высокоценными в мукомольном и хлебопекарном отношении.

Как и в отношении Tr. durum сведений чрезвычайно мало.

Разновидность Coerulescens, которую мы присваиваем названию Черноколоска, показана присутствующей выше 20% в Шахтинском округе, около 10% в Таганрогском. В других округах ее учитываемого влияния не отмечено, если не считать Могилевского округа Подольской губернии.

Переходя теперь к сортам яровой пшеницы рекомендуемой агрономами, мы должны отметить полную невозможность сколько нибудь полно разобраться в имеющихся у нас материалах. Число рекомендуемых сортов равно 42, но решить вопрос о том, что скрывается под определениями белая, голоколосая и т. д. совершенно нельзя.

Этот факт тоже очень определенно говорит о том, что понятие о сортах, столь расчлененное и отчетливое в озимой пшенице, здесь запутано и смазано. Наши яровые пшеницы не проработаны совершенно.

Приведем все же некоторые сведения по этому вопросу:

Ульку	рекомендуют	126	агрорайонов	или	42%	от	общего	числа.
Арнаутку	„	97	„	„	32%	„	„	„
Белоколоску	„	87	„	„	29%	„	„	„
Полтавку	„	52	„	„	17%	„	„	„
Гирку	„	35	„	„	12%	„	„	„
Саратовскую № 62	„	28	„	„	9%	„	„	„

Дальше идут единичные указания.

Присутствие в числе рекомендуемых сортов в сравнительно большом числе случаев селекционного сорта Саратовской № 62 говорит о том, что при наличии и хорошем качестве селекционных сортов они нашли бы себе такое же признание со стороны агрономической сети, какое нашли озимые сорта.

Все же единичные указания на желательность распространения имеют и некоторые другие селекционные сорта: Гирка № 0274 Одесской Селекционной станции, Albidum № 0721 Саратовской Станции, Твердая № 69.

Всеукраинское Общество Семеноводства распространяет по Украине следующие сорта (О. С. Сулима).

1. Белоколоску—Полтавку аборигенную (var. lutescens)

2. Белоколоску Карловскую, попавшую в 1916 г. на Харьковскую Станцию из известного Карловского имения и с тех пор, поддерживаемого массовым отбором в чистоте (var. lutescens).

3. Гирку Красную № 0274 Одесской Станции. Сорт почти не поражается головней (var. milturum).

4. Гирку красную № 0162 Харьковской Станции (var. milturum).

5. Белозерную № 0604 Саратовской Станции (var. albidum).

6. Белозерную № 0721 Саратовской Станции (var. albidum).

7. Арнаутку Кочина, сорт происходящий из Купянского уезда и поддерживаемый Харьковской Станцией в чистоте (var. hordeiforme laxiusculum).

8. Арнаутка № 05 Екатеринославской Станции (var. hordeiforme densiusculum).

9. Черноуску № 0122 Одесской Станции (v. melanopus).

В настоящее время нет пока достаточных оснований, чтобы судить о том, заслуживают ли действительно распространения указанные сорта. В приведенном списке интересно только отметить отсутствие Саратовского сорта № 62, который очень, повидимому, одобрен общественной агрономией, интересно также констатировать внедрение в разновидностный состав яровых пшениц Украины var. albidum, которая до сих пор почти, не была в них представлена. Анализ 105 образцов, произведенный у нас В. М. Рабинович, v. albidum совершенно не отметил.

3. Овес.

Площади под овсом.

В группе ранних яровых хлебов (ячмень, яровая пшеница, овес) овес имеет на Украине наименьшее значение. В помещенной ниже таблице приведены абсолютные размеры площадей под ранними яровыми хлебами на Украине в 1916 и 1923 г.г. и показано в %% их участие в посевной площади.

ТАБЛИЦА XX.

Площади под ранними яровыми на Украине.

КУЛЬТУРА	1916 г.		1923 г.	
	Площадь в тысячах гектаров	% посевной площади	Площадь в тысячах гектаров	% посевной площади
Ячмень	4.896	23,3	3.133	17,6
Яр. пшеница	2.915	13,8	1.872	10,5
Овес	1.948	9,3	1.282	7,2

Подобно остальным яровым культурам, овес к 1923 г. и абсолютно и относительно занимает меньшую площадь, чем в 1916 г.

Последовательные этапы в динамике площади под овсом в старые годы и в наше время представляются в следующем виде (в относительных числах):

1881 г.	1901—05 г.	1906—10 г.	1911—15 г.	1916 г.	1921 г.	1922 г.	1923 г.
100	104	103	109	100	83	68	65

Из приведенных данных видно, что в период 1881 — 1916 г.г. площадь под овсом устойчива, то увеличиваясь, то уменьшаясь в небольших размерах.

В 1921 г. намечается уже заметное сокращение площади, которое продолжается и в последующие 1922 и 1923 г.г.

Участие овса в посевной площади различных губерний Украины видно из следующей таблицы:

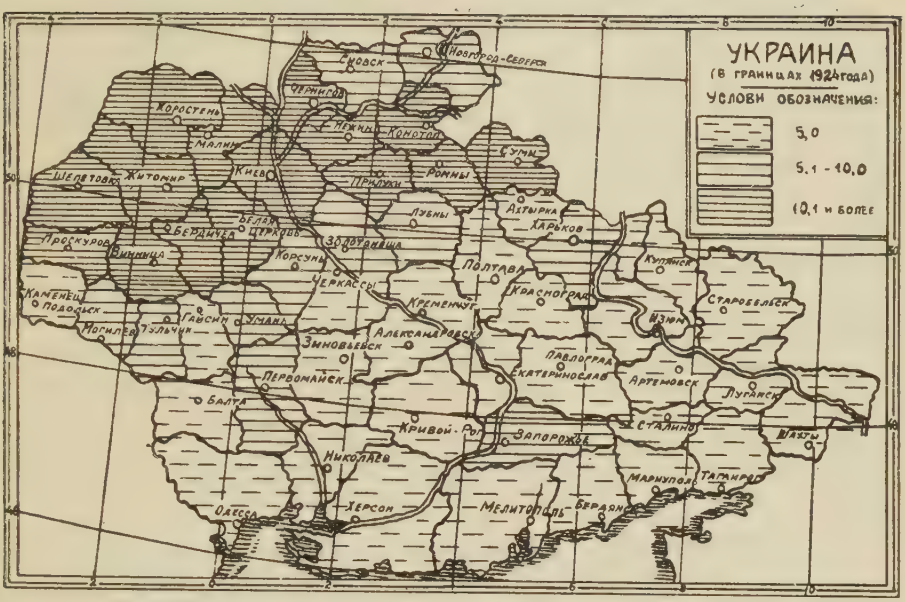
ТАБЛИЦА XXI.

% овса в посевной площади различных губерний.

ГУБЕРНИИ	1916 г.	1923 г.
Волынская	23,8	20,9
Киевская	18,0	11,4
Подольская	15,8	8,8
Черниговская	18,1	14,9
Полтавская	12,4	6,1
Харьковская	10,5	6,6
Донецкая	2,6	2,6
Екатеринославская	3,5	3,4
Одесская	3,7	3,6

Сообщенные в таблице цифры говорят о том, что в степных губерниях Украины роль овса очень мала, выражаясь 2,5 — 3,5%. Наиболее же овсяными губерниями являются Волынская и Черниговская. Остальные губернии занимают промежуточное положение.

Более детально география овса дана по округам на карте № 4



Карта № 4.

Придя на Украину с севера из ржано-овсяных Великорусских губерний, овес разместился основной своей массой в северной ее трети, во влажных сравнительно районах, не идя в значительных размерах южнее линии Проскуров — Винница — Золотоноша — Лубны — Харьков.

Урожаи.

По своей урожайности, среди ранних яровых, овес занимает на Украине первое место. Вот данные подтверждающие это:

ТАБЛИЦА XXII.

Урожайность ранних яровых на 1 гект. в килогр. в 1911 — 15 г.г.

	Лесостепь	Степь	Украина
Овес	1.064 (71 п. на 1 д.)	884 (59 п. на 1 д.)	914 (61п. на 1 д.).
Ячмень . . .	1.004 (67 „ „ 1 „)	794 (53 „ „ 1 „)	884 (59 „ „ 1 „).
Яр. пшеница .	824 (55 „ „ 1 „)	525 (35 „ „ 1 „)	720 (48 „ „ 1 „).

В этих данных интересно отметить более высокую урожайность овса не только по Украине в целом, не только по лесостепи, где значение овса в посевной площади велико, но и в степи, где площадь под овсом совершенно теряется в громадных пространствах, залитых ячменем и яровой пшеницей.

Очень интересные данные по урожайности овса сообщает С. П. Кулжинский для района Носовской опытной станции (юг Черниговской губ.).

По опытам Носовской станции в среднем за 4 года получены следующие урожаи ржи и овса:

Оз. рожь по майскому пару — 1.199 килогр. на 1 гект.
Овес после ржи — 1.544 „ „ 1 „

Т.-е. урожай овса, посеянного после ржи, на 23 п. (368 kg) выше урожая ржи, посеянной по майскому пару.

По статистическим данным для того же района приводятся такие сведения.

Урожай ржи равен — 794 килогр. на 1 гект. (53 п. на 1 д.).
„ овса „ — 809 „ „ 1 „ (54 „ „ 1 „).

Но так как озимь, обычно, сеется по отдыхающему толочному клину, то фактически на сбор одного урожая озими затрачивается два года. Несмотря на это, в условиях крестьянского хозяйства района Носовской станции, урожай озими не выше урожая овса.

Эта более высокая урожайность овса, по сравнению с урожайностью ржи, является особенностью Носовской станции, ее района и ее почв, и на других станциях Украины не повторяется.

Переходим к знакомству с сортовым составом овсов Украины.

Анкетные сведения. Отчетные сведения агрономов по сортам овса распределяются следующим образом:

ТАБЛИЦА XXIII.

ГУБЕРНИИ	Волынск.	Киевск.	Подольск.	Черниговск.	Полтавск.	Харьковск.	Донецкая	Екатерин.	Одесская	Сумма
Число отвечающих агрономов	35	74	46	45	60	44	45	60	51	460
Число сортовых указаний	62	134	74	90	112	76	62	77	78	765

В табл. XXIV приводится перечень сортовых названий овса, встречающихся по сведениям агрономов на Украине. Во второй графе предположительно показана разновидность, соответствующая сорту и в последующих графах дано распределение полученных сведений по губерниям (стр. 62).

Если исключить некоторые, ничего не говорящие названия, то число сортовых названий овсов, возделывавшихся на Украине в 1923/24 гг. можно принять приблизительно равным 35.

Распределение сортов овса по установленным нами в предыдущем изложении группам (аборигенные, натурализованные, местной селекции, иностранной селекции) значительно отличается от того, что мы имели для рассмотренных раньше яровой и озимой пшениц.

В группе аборигенных мы не можем уверенно назвать ни одного сорта, который можно было бы считать исконным сортом украинского полеводства. Можно думать, что такие сорта скрыты в полученных ответах под общим наименованием местных.

Группа натурализованных сортов очень значительна, если не по числу названий, то по своей распространенности. Здесь Шведский, Гигантский, Французский и т. д.

Сортов, выведенных у нас, (если не очитать Шатиловского овса, который попал к нам на Украину еще до селекционной проработки его Шатиловской станцией и поэтому скорее может быть отнесен к одной из первых групп) очень мало. По указаниям агрономов могут быть названы лишь Немерчанский и Хорошковский, да и у тех район распространения очень мал.

Сорта иностранной селекции, в противоположность пшеницам, играют заметную роль среди овсов Украины. Здесь Победа, Золотой дождь, Лигово, Желтый (Лохова ?) и др.

В предыдущем изложении мы отмечали для яровой и озимой пшеницы непригодность сортов иностранной селекции для наших условий. Для овса этот вопрос решается иначе: селекционные сорта Швеции (Svalöv), селекционные сорта Германии очень хорошо идут в наших условиях. Несомненно, в связи с этим стоит и тот факт, что овсы сравнительно мало прорабатывались селекционными учреждениями Украины.

Специализированные требования сортов пшеницы вынуждают к работе с этим растением у нас. Космополитизм сортов овса, высокие урожаи, даваемые у нас сортами иностранной селекции, делают менее срочной необходимость селекционной проработки этого растения.

Т А

Перечень сортовых названий овса и часто

	НАЗВАНИЕ СОРТА.	Ботаническая разновидность.	ч		
			Лесостепь		пра
			Волынская.	Киевская.	Подольская.
1	Местный	Неизв.	11	21	14
2	Шатиловский	Mutica	8	26	7
3	Шведский	Aristata	7	30	11
4	Рыхлик	Aurea	8	15	24
5	Гигантский	Aristata	—	10	4
6	Смесь	Неизв.	—	6	1
7	Золотой дождь	Aurea	4	3	2
8	Беляк	Aristata	1	1	—
9	Лигово	Aristata	—	4	3
10	Рябой	Неизв.	6	3	—
11	Победа	Mutica	—	2	—
12	Немерчанский	Aurea	—	—	—
13	Одногривый	Orientalis	4	—	2
14	Черный	Brunnea?	—	—	—
15	Курский	Неизв.	6	—	2
16	Канареечный	Aurea	—	7	—
17	Гривак	Orientalis	7	—	—
18	Американский	Неизв.	—	1	—
19	Прочие	„	—	1	—
20	Желтый	Aurea	—	—	1
21	Крестьянский	Неизв.	—	—	—
22	Улучшенный	„	—	2	—
23	Остистый	Aristata	—	—	—
24	Канадский	Krausei (?)	—	—	—
25	Французский	Mutica?	—	—	1
26	Раскидистый	Неизв.	—	—	1
27	Безостый	„	—	—	—
28	Перерод	„	—	—	1
29	Привозные сорта	„	—	—	—
30	Венгерский	Orientalis	—	—	—
31	Хорошковский	Aristata	—	2	—
32	Оригинальный	Неизв.	—	—	—
33	Поздний	„	—	—	—
34	Желанный	Aristata	—	—	—
35	Одесский	Неизв.	—	—	—
36	Конкур	„	—	1	—
37	Андербек	Mutica	—	1	—

Ц А XXIV.

минания их в различных губерниях.

агрорайонов, назвавших данный сорт.

	Лесостепь левобережья.					Степь				
	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	По 3-м губерн.	По лесостепи.	Донецкая.	Екатеринослав.	Одесская.	По степи.	По всей Украине.
6	25	19	12	56	102	20	51	24	95	197
1	23	34	24	81	122	12	10	12	34	156
8	26	42	8	76	124	8	2	2	12	136
7	1	1	—	2	49	—	6	25	31	80
4	—	—	14	14	28	—	—	—	—	28
7	—	3	1	4	11	5	2	4	11	22
9	3	—	2	5	14	—	1	2	3	17
2	4	2	—	6	8	4	—	7	11	19
7	—	—	4	4	11	—	—	—	—	11
9	1	1	—	2	11	—	—	—	—	11
2	—	—	3	3	5	—	—	—	—	5
—	—	1	2	3	3	2	—	—	2	5
6	—	—	1	1	7	—	—	—	—	7
—	4	2	—	6	6	2	—	—	2	8
8	—	—	—	—	8	—	—	—	—	8
7	—	—	—	—	7	—	—	—	—	7
7	—	—	—	—	7	—	—	—	—	7
1	1	1	—	2	3	—	—	—	—	3
1	1	—	—	1	2	—	—	1	1	3
1	—	—	2	2	3	—	1	—	1	4
—	—	1	1	2	2	—	1	1	2	4
2	—	2	—	2	4	—	—	—	—	4
—	—	—	2	2	2	—	—	—	—	2
—	—	2	—	2	2	—	—	—	—	2
1	—	1	—	1	2	—	—	—	—	2
1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2
1	—	—	—	—	1	1	—	—	1	2
—	—	—	—	—	—	2	—	—	2	2
—	—	—	—	—	—	1	1	—	2	2
2	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
—	1	—	—	1	1	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	—	1	—	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1

Разнообразие сортовых названий овса по губерниям таково:

Киевская . .	18 названий;	Екатеринославская .	11 названий;
Подольская .	14 „	Черниговская	11 „
Полтавская .	14 „	Волынская	10 „
Харьковская.	13 „	Одесская	9 „
Донецкая . .	13 „		

Разновидностный состав овсов Украины.

Пытаясь разобрать в ботанических формах, к которым относятся указанные агрономами сорта, мы отмечаем среди них присутствие двух групп овсов: развесистых — Av. sativa-patula Al. и однозривых — Av. sativa orientalis Schreb.

В пределах группы развесистых овсов нами указываются следующие разновидности: aristata, mutica, aurea, brunnea. В группе одногривых овсов, повидимому, преобладает var. obtusata. К сожалению имеющийся в нашем распоряжении отчетный материал не дает возможности подойти, хотя бы приблизительно, к установлению %% частоты встречаемости той или другой разновидности в ответах агрономов, так как из присланных 767 сортовых указаний, мы должны исключить 270 или же 35%, как указания, для которых нельзя подобрать ботаническую форму. Исключение же более, чем трети указаний, конечно, нарушает правильное соотношение между формами.

Однако рассматривая табл. XXIV можно все же установить, что наиболее распространенными формами на Украине являются aristata, mutica и aurea. Значительно менее часты brunnea и группа orientalis.

Если на основании той же таблицы остановиться повнимательнее на сортах, для которых помечена разновидность aurea и, несмотря на все сделанные выше оговорки, вычислить в %% частоту указаний сортов этой разновидности в ответах агрономов из различных губерний, то можно будет установить некоторые черты в распространении этой разновидности на Украине.

Насколько можно заключать по анкетным данным, губерниями, где господствует v. aurea являются Одесская и Подольская. Много v. aurea в Волынской и Киевской губерниях. Далее идет Екатеринославская губерния. В Харьковской губ. частота указаний сортов этой разновидности всего 8%. Очень мало указаний по v. aurea в Полтавской (1,8) и Донецкой (3,2%) губерниях.

В отношении группы orientalis можно быть уверенным, что она не скрыта под общим наименованием местных или прочих,

вследствие чего можно подойти к установлению частоты встречи этой группы в общем комплексе овсов Украины.

Из общего числа 767 указаний на долю одногривых приходится 16 или же 2,1 %. Таким образом роль этой группы на Украине очень невелика.

В следующей таблице мы приводим свои и имеющиеся в литературе указания по географии этой группы:

ТАБЛИЦА XXV.

Частота встречи гр. Orientalis в %%.

Губернии.	Екатер.	Донецк.	Одесская	Полтавск.	Подольск.	Волынск.	Харьковск.
По нашим сведениям .	1,3	1,6	—	—	2,7	17,7	1,3
По С. О. Воробьеву . . .	—	4,5	2,7	4	10,8	10	2
По обследов. Харьков губ. в 1914 г.	—	—	—	—	—	—	3

(Из работы С. О. Воробьева сделана выборка и вычислены %%).

Из приведенных данных ясно видно, что одногривые овсы наиболее часты в Волынской и Подольской г.г. По всем трем источникам небольшое присутствие их отмечено в Харьковской губ. По нашим данным присутствие одногривых овсов показано еще в Екатеринославской и Донецкой губ. По данным С. О. Воробьева в Екатеринославской губ. одногривые овсы не показаны, зато присутствие их отмечено еще в Одесской и Полтавской губерниях.

Изучение образцов путем высева.

Путем непосредственного высева и последующего анализа В. И. Савронь было исследовано 177 образцов, которые следующим образом распределились по губерниям:

Волынская . . 17; Черниговская . . 28; Донецкая 27
Киевская . . 22; Полтавская . . . 10; Екатеринославская . 35
Подольская . 29; Харьковская . . 4; Одесская 5

Перечень ботанических форм, обнаруженных в исследованных образцах и частота их попадания даются в следующей таблице:

ТАБЛИЦА XXVI.

Частота встречаемости различных разновидностей в 177 образцах овсов Украины (по данным В. И. Савронь).

Aristata	в 170	образцах	или	96,0%
Mutica	„ 166	„	„	93,8%
Aurea	„ 116	„	„	65,6%
Krausei	„ 99	„	„	55,9%
Brunuea	„ 57	„	„	32,2%
Montana	„ 5	„	„	2,8%
Cinerea (?)	„ 1	„	„	0,6%
Orientalis	„ 36	„	„	20,3%
Av. strigosa	„ 5	„	„	2,8%

Приведенные данные характеризуют формы aristata и mutica, как чрезвычайно часто встречающиеся на Украине: почти в каждом образце они присутствовали в том или другом количестве.

Далее идут также очень часто находимые на Украине v. v. aurea и Krausei. Часто встречается коричневозерная var. brunnea. В 36 образцах было констатировано присутствие orientalis. В 5 случаях попалась montana и в одном cinerea.

В 5 образцах было обнаружено присутствие Avena strigosa. Образцы эти происходили из Черниговской (2), Киевской (1) и Волынской (2) губерний и распределились по округам так: Коростенский, Малинский и Сновский, т. е. присутствие Av. strigosa констатировано в крайнем с.-з. углу Украины.

В табл. XXVII даны указания о встречаемости разновидностей овса в различных губерниях.

Таблица эта ни в коем случае не может рассматриваться, как полная картина разновидностного состава овсов Украины, но только лишь, как первое приближение к ней. Из сообщенных данных следует, что v. v. aristata, mutica, aurea и Krausei могут быть встречены во всех губерниях Украины. V. brunnea не найдена только в Подольской и Одесской губ. V. montana отмечена в Волынской, Черниговской и Донецкой губ. V. cinerea обнаружена лишь в одном случае в Харьковской губ. Факт этот требует проверки.

ТАБЛИЦА XXVII.

Встречаемость разновидностей овса по губ. Украины.

Губернии:	Развесистые.							Одногривые			Av. strigosa
	Aristata	Mutica	Aurea	Krausei	Brunnea	Montana	Cinerea	Obtusata	Tartarica	Flava	
Волынская	+	+	+	+	+	+		+			+
Киевская	+	+	+	+	+	—		+			+
Подольская	+	+	+	+	—	—		+	+	+	
Черниговская	+	+	+	+	+	+		—			+
Полтавская	+	+	+	+	+	—		+			
Харьковская	+	+	+	+	+	—	+	+		+	
Донецкая	+	+	+	+	+	+		+			
Екатеринославская	+	+	+	+	+	—		+			
Одесская	+	+	+	+	—	—		—			

В группе одногризых встречены v. v. obtusata, tartarica и flava. Наиболее распространенной среди разновидностей этой группы является v. obtusata. Темнозерных разновидностей в группе orientalis в исследованных 177 образцах обнаружено не было. Совершенно не попались одногривые овсы в Одесской и Черниговской губерниях.

Оценивая теперь все эти разновидности по их удельному весу в овсах Украины, мы должны указать следующее: в качестве преобладающих форм нами были встречены лишь aristata, mutica, aurea и brunnea. Все остальные из поименованных разновидностей были встречены либо в виде составной части или же, как примесь. V. v. montana и cinerea попались лишь в виде единичных растений.

Считаем нужным еще раз напомнить, что мы все время имеем дело со средними образцами налогового зерна определенных районов (в некоторых случаях со среднегубернскими образцами), поэтому мы можем говорить о преобладающих формах только для целых районов. Это не исключает возможности присутствия у отдельных хозяев и сортов с иной преобладающей формой.

География v. brunnea.

Наши материалы позволяют остановиться несколько подробнее на географии v. brunnea.

В качестве преобладающей эта разновидность была встречена всего лишь в 5 случаях, причем все эти случаи падают на Черниговскую губ. Кроме отмеченных 5 случаев, v. brunnea в Черниговской губ. была обнаружена еще в 13 образцах. Следовательно по Черниговской губ. v. brunnea была обнаружена в 18 образцах из 28.

Дальнейшее наше знакомство с географией этой разновидности в 1923—24 гг. переносит нас в противоположный конец Украины, в Донецкую губ., где v. brunnea была найдена в 25 из 27 исследованных образцов. Однако удельный вес ее здесь ниже, чем в Черниговской губ.

От 25—50% всех растений var. brunnea составляла в 3 образцах.
„ 5—25% „ „ „ „ „ 16 „
ниже— 5% „ „ „ „ „ 6 „

Хотя у С. О. Воробьева имеется указание о том, что в довоенные годы в семенном хозяйстве Дмитриевка Таганрогского округа культивировался какой-то черный овес, но едва ли его влиянием можно объяснить повсеместную распространенность v. brunnea в Донецкой губернии. Этот вопрос вообще очень интересен и его нужно было бы детальней выяснить, но мы склонны все же думать, что здесь очень большую роль сыграла семенная суда, которая после 1921 г. мощным потоком хлынула из более благополучного с.-з. угла Украины в разоренную засухой степь.

Далее для v. brunnea можно привести такие данные:

В Волынской	губ.	присутствие	brunnea	обнаружено	в 7	образцах	из 17
„ Киевской	„	„	„	„	„ 3	„	„ 22
„ Полтавской	„	„	„	„	„ 1	„	„ 20
„ Екатериносл.	„	„	„	„	„ 2	„	„ 35
„ Харьковской	„	„	„	„	„ 1	„	„ 4

В последних четырех из названных губерний v. brunnea отмечена только, как примесь, иногда даже, как незначительная примесь. В Волынской же губернии ее значение таково:

От 25—50% в 1 образце
„ 5—25% „ 2 „
ниже 5% „ 3 „

В дополнение ко всему сказанному нужно прибавить, что в сухом 1924 г., когда на нашем участке овсы развивались очень плохо, v. brunnea заметно выделялась своим хорошим развитием.

На этом мы заканчиваем тот неполный обзор, который мы смогли дать о разновидностном составе овсов Украины и переходим к следующему вопросу—вопросу о географии сортов овса.

География сортов овса.

В табл. XXVIII мы даем сведения о так называемой „относительной частоте“ встречи сорта, т. е. указываем в %%, какая часть из отвечавших агрорайонов указывала данный сорт.

ТАБЛИЦА XXVIII.

Относительная частота встречаемости сортов в агрорайонах.

Название сорта.	Ботаническая разновидность.	Число агрорайонов указавших данный сорт в % от общего числа агрорайонов.													По всей Украине.
		Лесостепь правобережья.				Лесостепь левобережья.				По Лесостепи.	Степь.				
		Волынская.	Киевская.	Подольская.	По 3-м губ.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	По 3-м губ.		Донецкая.	Екатеринославск.	Одесская	По степи.	
1. Местный .	неизв. .	32	22	22	24	31	27	25	27	26	42	77	47	58	36
2. Шатиловский . . .	mutica . .	23	35	15	26	51	57	55	55	40	27	17	24	22	34
3. Шведский .	aristata . .	20	41	25	31	58	70	18	51	41	18	3	4	8	30
4. Рыхлик . .	aurea . . .	23	20	53	30	2	2	—	1,3	16	—	10	49	20	17
5. Гигантский	aristata . .	—	14	9	9	—	—	32	9	9	—	—	—	—	6
6. Смесь . . .	неизв. . . .	—	8	2	5	—	5	2	3	4	11	3	8	7	5
7. Золотой дождь . .	aurea . . .	11	4	4	6	7	—	5	3	5	—	2	4	2	4
8. Беляк . . .	aristata . .	3	1.5	—	1	9	3	—	4	3	9	—	14	7	4
9. Лигово . .	aristata . .	—	5	7	5	—	—	9	3	4	—	—	—	—	2
10. Рябой . . .	неизв.. . .	17	4	—	6	2	2	—	1,3	3	—	—	—	—	1
11. Победа . .	mutica . .	—	3	—	1	—	—	7	2	2	—	—	—	—	
12. Немерчанский . .	aurea . . .	—	—	—	—	—	2	5	2	1	5	—	—	1	1
13. Одногривый . . .	orientalis .	11	—	4	4	—	—	2	1	2	—	—	—	—	2
14. Черный . .	brunnea? .	—	—	—	—	9	3	—	4	2	5	—	—	1	2
15. Курский . .	неизв. . . .	17	—	4	5	—	—	—	—	3	—	—	—	—	2
16. Канареечный . . .	aurea . .	—	9	—	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2
17. Гривак . .	orientalis .	20	—	—	5	—	—	—	—	2	—	—	—	—	2

Останавливаясь в первую очередь на последней графе „по всей Украине", мы констатируем, что наиболее распространенными сортами на Украине являются Местный, Шатиловский и Шведский. Совершенно неопределенный сорт „Местный" в значительном количестве отмечен по всей Украине, но особенно много его в степных губерниях, где культуре овса вообще придается очень малое значение и где, поэтому, у населения нет для этой культуры большого интереса к сорту.

Шатиловский овес отмечен в значительном числе агрорайонов во всех губерниях. Но особенно заметен он в лесостепных губерниях левобережья: в Черниговской, Полтавской и Харьковской, где его присутствие отмечено более, чем в 50% агрорайонов этих губерний.

Шведский овес, по сведениям агрономов, особенно распространен в Полтавской губ. О нем сообщают 70% агрорайонов. Более половины агрорайонов Черниговской губ. также указывают на присутствие этого сорта. Из лесостепных губерний меньше всего Шведский сорт распространен в Харьковской губернии. В степных губерниях распространение Шведского овса невелико. Здесь наиболее часто присутствие его показано в Донецкой губ. (18% агрорайонов). В Екатеринославской и Одесской гг. об этом сорте имеются лишь единичные указания (3—4%).

Следующий по своей распространенности на Украине желтозерный сорт Рыхлик значительно более локализирован в своем распространении. Он совершенно не отмечен в Харьковской и Донецкой губерниях. Единичные указания (2%) имеются о нем в Черниговской и Полтавской губ. В Екатеринославской губ. его отмечают 10% агрорайонов. В Волынской и Киевской губ. распространение Рыхлика отмечено в 20—23% агрорайонов. Царством же Рыхлика являются Подольская и Одесская губ. где он указан в 50% агрорайонов.

Гигантский овес особенно распространен в Харьковской губ. Здесь его показали 14 агрорайонов или 32% от всех агрорайонов губернии. Показано его присутствие в Киевской и Подольской губ. (14 и 9%%).

Далее идут сорта уже значительно менее распространенные на Украине. Среди них на первом месте стоит селекционный сорт Свалёфской станции—Золотой дождь. В пределах отдельных губерний есть интересные особенности в их ассортименте: так Волынская губ. очень богата одногривыми сортами, их указывают 31% всех агрорайонов губернии. В этой же губернии часто указывается сорт Курский (20%), который перехо-

дит в небольшом количестве и в смежные районы Подольской губернии. Здесь же центр распространения сорта „Рябой“ (смесь белозерных и чернозерных овсов), который отмечается еще в Киевской, Черниговской и Полтавской губерниях.

В Киевской губернии (только в ней одной) в 7 агрорайонах указан сорт Канареечный.

Черный овес осел главным образом в Черниговской губернии. Указан он также в Донецкой и Полтавской губер. ниях.

К сожалению, мы не можем более детально установить значение отдельных сортов в различных районах Украины и ограничиваемся лишь приведением списка округов Украины с указанием встречающихся в них сортов. По возможности сорта расположены в порядке их убывающего значения. Сорта, встречавшиеся в единичных указаниях, в список не включены.

Волынская губерния.

1. Коростенский: Местный, Рябой, Шатиловский.
2. Житомирский: Местный, Шведский, Гривак (Одногрив.), Рыхлик.
3. Шепетовский: Курский, Местный, Одногривый, Золотой дождь, Рыхлик.

Киевская губерния.

4. Киевский: Местный, Рябой, Рыхлик, Шатиловский Шведский.
5. Белоцерковский: Шведский, Канареечный, Гигантский, Шатиловский, Рыхлик.
6. Бердичевский: Местный, Шатиловский, Рыхлик, Шведский, Зол. дождь, Канареечный.
7. Шевченковский: Гигантский, Шведский, Шатиловский, Хорошковский, Местный.
8. Черкасский: Рыхлик, Шведский, Шатиловский.
9. Уманский: Местный, Рыхлик, Шатиловский, Лигово, Беляк, Шведский.

Подольская губерния.

10. Проскуровский: Местный, Курский, Шатиловский, Шведский, Одногривый.
11. Винницкий: Местный, Рыхлик, Шатиловский, Шведский, Золотой дождь.

12. Кам.-Подольский: Местный, Рыхлик, Шведский Французский, Одногривый.

13. Могилевский: Рыхлик, Местный, Шведский, Гигантский.

14. Тульчинский: Рыхлик, Шведский, Шатиловский, Местный.

15. Гайсинский: Местный, Рыхлик, Шатиловский.

Черниговская губерния.

16. Новгород-Сев: Местный, Шатиловский.

17. Сновский; Местный, Шатиловский, Шведский.

18. Черниговский: Шатиловский, Шведский, Золотой дождь, Местный.

19. Конотопский: Местный, Шатиловский, Шведский.

20. Нежинский: Местный, Шведский, Черный, Рыхлик, Шатиловский.

Полтавская губерния.

21. Роменский: Шведский, Шатиловский, Местный, Французский.

22. Прилукский: Местный, Шатиловский, Шведский Рябой.

23. Лубенский: Местный, Шведский, Шатиловский, Канадский, Черный.

24. Золотоношский: Местный, Шатиловский, Шведский.

25. Полтавский: Шведский, Шатиловский, Местный.

26. Красноградский: Местный, Шведский, Шатиловский.

27. Кременчугский: Шведский, Местный, Шатиловский.

Харьковская губерния.

28. Сумской: Гигантский, Шатиловский, Местный.

29. Ахтырский: Местный, Победа, Гигантский, Шатиловский, Лигово.

30. Харьковский: Местный, Шведский, Победа, Шатиловский, Зол. дождь, Немерчанский.

31. Купянский: Местный, Шатиловский, Шведский, Одногривый.

32. Изюмский: Местный.

Донецкая губерния.

33. Старобельский: Местный, Шатиловский, Шведский, Немерчанский.

34. Артемовский: Местный, Шатиловский, Шведский, Венгерский.

35. Луганский: Шатиловский, Шведский.

36. Шахтинский: Смесь.

37. Сталинский: Местный, Шатиловский.

38. Таганрогский: Белый, Черный, Шведский.

39. Мариупольский: Привозной, Смесь.

Екатеринославская губерния.

40. Павлоградский: Местный, Одногривый.

41. Екатеринославский: Местный, Шатиловский, Золотой дождь, Желанный.

42. Запорожский: Местный, Желанный, Одесский.

43. Бердянский: Местный, Шведский.

44. Мелитопольский: Местный, Шатиловской.

45. Александрийский: Местный, Рыхлик.

46. Криворожский: Местный, Шатиловский, Шведский, Венгерский.

Одесская губерния.

47. Зиновьевский: Рыхлик, Местный.

48. Первомайский: Рыхлик, Шатиловский, Местный.

49. Балтский: Рыхлик, Местный, Беляк, Шатиловский.

50. Николаевский: Шатиловский, Местный, Рыхлик.

51. Одесский: Местный, Рыхлик, Шатиловский.

52. Херсонский: Местный, Беляк, Золотой дождь.

Приведенные поокружные сведения позволяют сделать некоторые дополнения к тем штрихам по сортовой географии овсов, которые были сделаны выше.

В общем приходится отметить, что в основной своей массе овсы Украины слагаются небольшим количеством (4 — 5) главных сортов, но в эту основную массу в ряде районов вкраплены в большом числе сорта малого района и небольшого значения, создавая во многих местах значительную пестроту в сортах, когда не знаешь какой из 5—6 сортов назвать для данного района главным и преобладающим.

Характерной особенностью карты сортов овса, для большинства сортов, является ее разбросанность. Так, Шатиловский овес стоит на первом месте в одном из самых северных, в Черниговском округе и в самом южном — Николаевском. Шведский овес показан на крайнем юго-востоке в Луганском округе и на западе — в Житомирском и т. д. Сорта овса и в данном случае космополитичны.

Однако, в этой общей неопределенности, отдельные сорта дают большую отчетливость в своем распространении. Так, например, Рыхлик осел в южных уездах Киевской губ., в большинстве округов Подольской и в Одесской губ. На левый берег Днепра Рыхлик почти не переходит, являясь типичным правобережным сортом.

В качестве любопытного штриха в географии Шведского овса следует указать на его отсутствие в западной и ю.-з. степи.

Группа одногривых овсов дает определенный островок в смежных четырех округах запада Украины: Житомирском и Шепетовском Волынской губ., Проскуровском и Каменецком Подольской губ. Попадаются они также и в некоторых степных округах, но так как здесь площадь под овсом ничтожна, то и роль их в общем сборе овсов Украины невелика.

Интересно также сопоставление поокружных данных с указаниями Черного или Рябого овса с тем, что мы привели по географии разновидности brunnea.

Этими замечаниями к распределению сортов овса по Украине мы и ограничимся.

Рекомендуемые сорта.

Переходим к рассмотрению следующего момента изучения овсов: к вопросу о том, что же из всего рассмотренного многообразия сортов овса одобрено тем или другим путем для распространения.

В первую очередь посмотрим, что рекомендует общественная агрономия?

В таблице XXIX в погубернском масштабе показано, в %% от общего числа агрорайонов, число агрорайонов рекомендующих данный сорт.

Останавливаясь сначала на последней графе „по всей Украине“, мы видим, что мнение Украинской Общественной Агрономии о сортах, пригодных для возделывания, распылилось между 33 сортами.

ТАБЛИЦА XXIX.

Сорта, рекомендуемые агрорайонами.

	Название сорта	В %%% от общего числа агрорайонов.													
		Лесостепь правобережья.				Лесостепь левобережья.				По лесостепи.	Степь.				По всей Украине.
		Волынская.	Киевская.	Подольская.	По 3 м губ.	Черниговская.	Полтавская.	Харьковская.	По 3-м губ.		Донецкая.	Екатеринославск.	Одесская.	По степи.	
1	Шатиловский. .	5	24	44	26	72	54	41	54	41	51	43	42	45	42
2	Шведский . .	32	41	24	34	53	78	30	53	44	36	20	6	21	37
3	Гигантский. . .	—	20	9	13	—	7	39	16	15	—	3	—	1	10
4	Рыхлик.	27	3	29	16	—	—	2	1	8	3	—	36	13	10
5	Лигово	9	9	41	19	14	—	2	5	11	—	—	6	2	9
6	Хорошковский. .	—	7	—	3	—	—	—	—	2	—	3	3	2	2
7	Золотой дождь .	9	3	12	7	—	—	—	—	3	5	6	—	4	3,5
8	Немерчанский. .	—	—	6	2	—	—	2	1	1	21	3	—	8	3,5
9	Победа	—	9	—	4	—	—	7	2	3	—	—	—	—	2
10	Желанный . . .	—	2	—	1	—	—	—	—	0,4	—	—	8	3	1
11	Беляк.	—	3	—	2	—	2	—	1	1	—	—	3	1	1
12	Французский . .	—	—	—	—	3	2	—	2	1	8	—	—	3	1,5
13	Курский.	9	—	6	3	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
14	Одногривый. . .	18	—	3	4	—	—	—	—	2	—	—	—	—	1
15	Шампанский . .	—	5	—	3	—	—	—	—	1	—	—	—	—	1
16	Местный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	3	1
17	Херсонский . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	3	—	3	1
18	Местный улучш.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	—	2	0,6
19	Желтый. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9	—	3	1
20	Канадский. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—	2	0,6
21	Канарский . .	—	—	—	—	—	2	—	1	0,4	3	—	—	1	0,6
22	Гривак	9	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,6
23	Вяземский. . . .	9	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,6
24	Доллар	9	—	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,6
25	Андербек. . . .	—	3	—	2	—	—	—	—	1	—	—	—	—	0,6
26	Германский . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	0,3
27	Венгерский . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	0,3
28	Свалефский. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	1	0,3
29	Тульский	—	—	3	1	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,3
30	Исполинский . .	—	—	—	—	—	2	—	1	0,4	—	—	—	—	0,3
31	Американский. .	—	—	—	—	—	2	—	1	0,4	—	—	—	—	0,3
32	Арабский . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	1	0,3
33	Новозеландский.	—	2	—	1	—	—	—	—	0,4	—	—	—	—	0,3

Однако большинство из этих 33 сортов имеют за собой лишь единичные указания, главное же масса указаний пришлась на следующие сорта:

Шатиловский	рекомендуют	. . . 42%	всех	агрорайнов Украины
Шведский	„	. . . . 37%	„	„ „
Гигантский	„	. . . . 10%	„	„ „
Рыхлик	„	. . . . 10%	„	„ „
Лигово	„	. . . . 9%	„	„ „

Далее идут Хорошковский, Золотой дождь, Немерчанский, Победа.

Несколько неожиданно большое одобрение получило Лигово, главным образом в правобережных губерниях, где в Подольский губернии его рекомендуют 14 агрорайонов (41%). Из губерний левобережья он заметно рекомендуется лишь в Черниговской губ.

Подведем, коротко, итоги рекомендуемым агрономами сортам по губерниям.

В Волынской губ. в качестве рекомендуемых названо 10 сортов. Из них главные Шведский, Рыхлик, Гривак (одногривый).

В Киевской губ. названо 13 сортов. Из них главные—Шведский, Шатиловский, Гигантский.

В Подольской губ. названо 10 сортов. Из них главные—Шатиловский, Лигово, Рыхлик, Шведский, Золотой дождь.

В Черниговской губ. рекомендуется 8 сортов. Главные—Шатиловский, Шведский, Лигово.

В Полтавской губ. рекомендуется 8 сортов. Главные—Шведский, Шатиловский.

В Харьковской губ. рекомендуется 7 сортов. Главные—Шатиловский, Гигантский, Шведский.

В Донецкой губ. рекомендуется 10 сортов. Главные—Шатиловский Шведский, Немерчанский.

В Екатеринославской губ. рекомендуется 13 сортов Главные из них—Шатиловский, Шведский.

В Одесской губ. названы 7 сортов. Главные из них—Шатиловский, Рыхлик, Желанный.

В общем рекомендуемые сорта значительно находятся под влиянием возделываемых сортов, однако приходится указать, что „Местные“ сорта, занимающие главное место в распространенных на Украине сортах, не нашли своего признания в рекомендациях агрономов.

Совершенно не попали в список рекомендуемых сортов Черный и Рябой.

Одногривые овсы довольно заметно одобрены агрономами Волыни.

Насколько правы агрономы в своих отзывах о сортах?

Попробуем ответить на этот вопрос сводкой данных по испытанию сортов овса, производившихся на Украине и опубликованных. Сводка сделана В. И. Савронь.

В громоздкой таблице XXX сгруппированы собранные данные (стр. 78).

По всем опытным учреждениям испытано 49 сортов овса. Однако сводка данных этих испытаний по всем сортам совершенно невозможна, так как 21 из перечисленных сортов испытывались только на одной станции и 12 сортов только на двух т. е. 33 сорта или 65% из всех сортов, бывших в испытаниях, не могут считаться хоть сколько-нибудь полно испытанными. С остальными 16 сортами дело обстоит так:

1	сорт	испытывался	на	9 станциях
2	„	„	„	8 „
2	„	„	„	7 „
1	„	„	„	6 „
3	„	„	„	5 „
2	„	„	„	4 „
5	„	„	„	3 „

Наиболее испытанным сортом явился Лигово. Его рекомендуют Подольская сеть опытных полей и Драбовская станция (сев. Полтавской губ.). Хорошее место принадлежит ему также на Сватовской станции (ю.-в. Харьковской губ.). На большинстве степных станций этот сорт превзойден другими сортами.

Рекомендацию этого сорта в лесостепных губерниях можно признать правильной. Наиболее частое упоминание о нем в Подольской губ. вполне отвечает тому, что мы можем получить из опытных данных.

Шведский испытан на 8 станциях. На Полтавской, Харьковской, Ростово-Нахичеванской станциях и в Екатеринославской сети он на одном из первых мест.

Золотой дождь испытан также на 8 станциях. На Полтавской, Сумской и Сватовской станциях он занял первое место. Одно из лучших место он занял на Одесской станции. На других станциях он заметно уступал другим сортам.

Шатиловский овес испытан на 7 станциях. Только в Подольской сети опытных полей он указан, как один из лучших сортов. В остальных 6 пунктах он уступил другим.

ТАБЛ

Сводка данных испытания и урожайности сортов овса н

			Шведский.	Гигантский.	Лигово.	Победа.	Беляк.	Свалёфский.	Новозеландский.	Хорошовский.
Лесостепь.	Левобережье.	Драбовская оп. ст.	101,5	103	114	92,5	96	—	—	—
		Полтавская оп. ст.	150	—	130	—	—	—	—	—
		Сумская оп. ст.	—	94	—	97	—	95	—	—
		Ивановская сел. ст.	147,2	156,5	146	170	150,3	—	—	—
		Харьковская оп. ст.	147	146	—	149	—	—	143	—
	Правобережье.	Подольская сеть оп. пол.	—	—	Лучш. сорт	—	—	—	—	—
		Плотянская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	110,3	—
		Ст. Сахаротреста	—	Наилучш. сорт	—	Лучш. сорт	—	—	—	Лучш сорт
Степь.		Сватовская оп. ст.	110	108	111	110,5	—	—	—	—
		Одесская оп. ст.	—	—	59,4	68,8	67,4	—	—	—
		Херсонская оп. ст.	—	—	69	—	—	82	—	—
		Аджамская оп. ст.	—	—	78,9	—	—	—	—	—
		Верхнеднепровская оп. ст.	98,1	—	95,5	—	—	48,6	—	—
		Екатеринославская сеть оп. пол.	Наилучш. ур.	—	—	—	—	—	—	—
		Ростово-Нахичеванская оп. ст.	110,5	—	—	—	—	—	—	—
На скольких станциях испытан сорт			8	6	9	7	3	3	2	1

А XXX.

тных станциях Украицы и смежных областей РСФСР.

Безелер II.	Фюфельбахский.	Этампский.	Французский.	Штрубе.	Пробштейский.	Шатиловский.	Дюпавский.	Гвитлинг.	Месдог.	Херсонский.	Рыхлик.	Немерчанский.	Золотой дождь.	Разный.
—	—	—	—	—	—	101	—	—	—	100	85,5	85	92,5	—
—	153	—	152	—	150	146	146	155	—	—	—	122	153	141
—	—	—	—	90	—	87	—	—	—	—	—	75	100	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	130,1	—	—	154,5	—
—	—	—	—	—	—	139	154	—	—	132	—	—	136	—
Лучш. сорт	—	—	—	—	—	Лучш. сорт	—	Лучш. сорт	—	—	Лучш. урож.	—	—	—
—	—	—	77,8	—	73	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	Лучш. урож.	—	Лучш. урож.	—
—	—	—	—	—	—	102	—	—	—	103	—	—	115	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	67	—	—	—	65	—
—	—	105	—	—	—	—	—	—	57,4	—	—	—	—	61
—	—	69,9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	59,6
—	—	—	—	—	—	90	—	—	—	—	—	87	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	98	—	—	—	107	107,8	120	—	—
1	1	2	2	1	2	7	2	2	2	5	4	5	8	3

ТАБЛ

Сводка данных испытания и урожайности сортов овса

			60-ти дневный.	Лейтевицкий.	Юбилейный.	Канадский.	Великий могол.	Белый великан.	Венгерский белый.	Венгерский черный.	Черный колокольчик.
Лесостепь.	Левобережье.	Драбовская оп. ст.	—	—	—	97,7	—	—	—	—	—
		Полтавская оп. ст.	—	—	—	147	133	—	—	—	13
		Сумская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Ивановская оп. сел.	—	—	—	—	—	—	140,7	—	—
		Харьковская оп. ст.	129	—	—	144	—	119	142	—	—
	Правобережье.	Подольская сеть оп. пол	—	Лучш. урож.	—	—	—	—	—	—	—
		Плотянская оп. ст.	—	—	—	84,7	—	—	—	—	—
		Ст. Сахаротреста	—	Лучш. урож.	Лучш. сорт	—	—	—	—	—	—
Степь.		Сватовская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Одесская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Херсонская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	87	86	—
		Аджамская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	66,4	57	—
		Верхнеднепровская оп. ст.	—	—	—	106	—	—	—	—	—
		Екатеринославская сеть оп. пол.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Ростово-Нахичеванская оп. ст.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
На скольких станциях испытан сорт			1	2	1	5	1	1	4	2	1

А XXXI.

тных станциях Украины и смежных областей РСФСР.

Ильбю.	Польский.	Андербек.	Хименоцкий.	Виктория.	Изобилие.	Канарек.	Коронный.	Доллар.	Сибирский.	Hopetown.	Голый.	Американский № 490.	№ 492.	№ 493.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	147	—	—	—	—	—	—	—	—	—	46	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	Лучш. сорт	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	92,4	—	69,6	131,7	75	—	—	—	97,5	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	84	—	—	—	—	—	81	—	89	—	50	141	132	177
—	84	—	—	—	—	—	80	—	91,3	—	54,7	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	103	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1	3	1	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	1	1

сортам. — На основании этих данных надо признать, что рекомендация его должна быть сокращена.

Гигантский овес положительно характеризуется на ряде станций. В сортоиспытании Сахаротреста он назван наилучшим сортом.

Сорт Победа занял 1-ое место на Ивановской станции. На других станциях, занимая хорошее место, он все-же уступал другим сортам.

Группа ранних сортов v. aurea (Рыхлик, Херсонский, Немерчанский), по данным станций Левобережной лесостепи, не может сравниваться по урожайности с названными выше сортами.

Сорт Немерчанский занял 1-ое место на Ростово-Нахичеванской станции. Рыхлик показан, как лучший сорт в Подольской сети и сети Сахаротреста.

Нужно отметить еще сорта Дюппавский, Канадский и Гвитлинг, как сорта хорошо проявившие себя на нескольких станциях.

В конце таблицы обращают на себя внимание данные Херсонской станции по урожайности сортов Американского овса. К сожалению, расшифровать эти мало понятные цифры не удалось, тем более, что данные проведены всего за 1 год (1915).

В итоге этого беглого рассмотрения сводки по сортоиспытанию мы должны признать, что за исключением излишнего увлечения Шатиловским овсом, агрономическая сеть больших ошибок с рекомендуемыми сортами не делает. Но вместе с тем приходится констатировать, что материал, даваемый опытными станциями по сортоиспытанию овсов, в подавляющем большинстве своем неудовлетворителен. Он не согласован ни по методике, ни по ассортименту, ни по годам.

Нетребовательность овса, как культуры, космополитизм его сортов и, главное, использование его, как продукта внутреннего потребления, а не экспортного товара, обделяют овес вниманием исследователей.

Овес испытывается в сети Сахаротреста, но не включен в программу сортоиспытания Всеукраинского общества семеноводства, овес мало проработан селекционными учреждениями, сорта, распространяемые Всеукраинским обществом семеноводства — это просто хорошие заграничные сорта, для которых мы собственно, не знаем районов, где бы их следовало распространять.

Мало этого, мы совершенно не знаем сортов, которые давнв и широко распространены на Украине.

Что такое наш Шатиловский овес? Когда и куда он впервые к нам попал? Что в нем сохранилось от исходного

Шатиловского овса? Не следует ли сравнить его с современным Шатиловским овсом, выпускаемым Шатиловской станцией!

Те же вопросы можно повторить и в отношении Гигантского и в отношении Шведского овсов.

А что такое Курский овес? Что такое Рябой?

А ведь районы их не так малы! И т. д. и т. д.

Овсы Украины ждут такого же планомерного и углубленного исследования, которое уже начато и ведется с другими главнейшими культурами Украины.

Заканчивая очерк сортового состава пшениц и овсов Украины, мы рассматриваем его, как эскиз к той картине, которую должно дать подробное изучение культурной флоры Украины, намечаемое в ближайшие годы Украинской Опытной организацией. Многое в этом эскизе будет исправлено, многое изменено. Но для того, чтобы исправлять и изменять, нужно предварительно что-то иметь.

Только с таким сознанием мы и опубликовываем наш очерк.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. С. О. Воробьев. Сорта главнейших полевых растений, разводимых на Украине. Изд. Всеукр. Агрон. О-ва. Харьков, 1923.

2. Г. Г. Дибольд. Озимые пшеницы Украины. Издание Всеукр. О-ва семеноводства. Харьков, 1925.

3. О. С. Сулима. Яровые зерновые хлеба Украины. Изд. Всеукр. О-ва семеноводства. Харьков, 1925.

4. Сельское хозяйство Украины. — Сборник, изд. НКЗ. Харьков, 1923.

5. А. А. Орлов. Географический центр происхождения и район возделывания твердой пшеницы. Труды по прикладной Ботанике, т. XIII. 1922—23 г. Петроград.

6. С. П. Кулжинский. Некоторые отличительные черты полеводства северной окраины черноземов юга Черниговщины. — Носовская с.-х. опытная станция. В. XVII.

7. Сборник — „Селекция и семеноводство в СССР", ред. В. В. Таланова. Изд. 1923.

8. Отчеты опытных станций: Драбовской, Сумской, Полтавской, Ивановской, Плотянской, Аджамской, Одесской, Херсонской, Верхнеднепровской, Ростово-Нахичеванской.

9. М. Евтушенко и Н. Ласкавый. Сорта овса. Южно-р. с.-х. газета. 1917.

10. К. А. Флаксбергер. Определитель настоящих хлебов. Москва, 1923.

11. И. В. Якушкин. Пшеницы Крыма. Труды по прикл. ботанике, т. XIII. 1922—23 г. Петроград.

12. А. Ячевский. Бактериальные болезни хлебных злаков. Труды по прикладной ботанике, т. XIV. 1924—25 г. Ленинград.

The varietal diversity of the field crops in the Ukraine.

by N. N. Kuleshov.

Winter Wheat, Spring Wheat, Oats.

Summary.

The work is based on data of two kinds: 1. the reports of the district agronomists on the distribution of the varieties in their districts; 2. the analysis of samples collected in different parts of the Ukraine.

The author dwells on the nomenclature of the varieties, their systematics and their geographical distribution.

All varieties existing in the Ukraine are divided into 4 groups:

1. *Aboriginal varieties-populations* cultivated in the Ukraine since times immemorial and the history of whose appearance in the country is unknown.

2. *Naturalized varieties* whose foreign origin is known, and which for a long time take part in the rural economy of the Ukraine.

3. *Varieties of Russian* breeding.

4. *Varieties of Foreign* breeding.

Winter Wheat.

For this crop the existence of approximately 45 varietal names may be accepted. If we apply the above mentioned grouping, the principal of these varieties may be arranged as follows:

1. *Aboriginal varieties:* Krasnokoloska (red-eared) awnless, Chirka, Poltavka (v. milturum), Krasnokoloska awned (v. ferrugineum), Krimka (v. erythrospermum), Belokoloska (white-eared) (v. lutescens).

2. *Naturalized varieties:* Banatka, Champanka (v. erythrospermum) Teijka, Hors concours (v. ferrugineum), Vyssokolitovka, Sandomirka (v. alborubrum).

3. *Varieties of local breeding*: Ukrainka, Semka, Kooperatorka, Durable (v. erythrospermum), Triumph of Podolia, Udytchskaja 0351 (v. ferrugineum), Korkhovskaja 149 (v. lutescens) and others.

Varieties of winter wheat of foreign breeding are not met with in the Ukraine.

It must be noted in regard to the varieties of local breeding, that next to sugar-beet, the breeding of winter wheat has reached a high degree of development and may boast a considerable success.

Dwelling on the varieties, occuring in the Ukraine, the author states that the principal part in the sowings of winter wheat is played by the varieties erythtospermum, ferrugineum, milturum, alborubrum and lutescens. Of little importance is v. albidum. Single

ears of var. nigriaristatum, v. sardoum, v. graecum, v. erythroleucon were observed as admixtures.

Uniting the Ukraine into large natural-historic regions, and introducing a correction in regard to the acreage, the author determines the importance of the principal varieties in this regions approximately thus:

Disribution of the acreage under winter wheat among the different varieties in percentage.

Natural historic regions.	Erythrospremum.	Ferrugineum.	Milturum.	Alborubrum.	Lutescens.
Wood—steppe. Right side of the Dnjepr. (Prov. Volynsk, Kiev, Podolia)	54,5	28,0	1,3	10,7	5,5
Wood—steppe. Left side of the Dnjepr (prov. Tshernigov, Poltava, Charkov)	21,3	11,7	32,3	21,2	13,5
Steppe (Prov. of the Donez, Ekaterinoslav, Odessa) . .	70,2	13,4	6,1	3,5	6,8
The Ukraine as a whole . . .	56,2	16,7	10,2	9,0	7,9

On map 1. The distribution of the acreage sown to winter wheat over the territory of the Ukraine, in 1923, is shown.

On map 1. The prevalence of the varieties is shown, according to the districts.

The acreage sown to winter wheat in the Ukraine, in 1923, was 1622520,77 hectares constituting about 9,5% of the total acreage under crops.

Spring wheat.

The total number of the varietal denominations is about 30; all varieties of spring wheat cultivated in the Ukraine belong to the group of aboriginal wheats.

The principal of them bear the following names: Belokoloska (white eared), Ulka, Poltavka (v. lutescens), Ghirka, Krasnokoloska (red-eared) (v. milturum), Arnovka, Arnoutka, Garnovka (v. hordeiforme), Tchernokoloska (v. coerulescens), Tchernouska (v. melanopus), Sivouska (v. Reichenbachii).

Among the spring wheats of the Ukraine neither naturalized varieties nor varieties of foreign breeding are met with, as all attempts at cultivating them failed; among these failures were the well known Canadian varieties Marquis and Kitchener.

No perceptible success was attained by local plant breeding in regard to spring wheat. The varieties breed by the Saratov, Ekaterinoslav, and Odessa Plant Breeding Stations begin to enjoy a wider spread than other selected spring wheats.

Dwelling on the part played by the principal varieties of spring wheat, the author gives the following table showing their importance for different natural-historic regions:

	Lutescens.	Milturum.	Erythro-spermum.	Hordeiforme	Coeru-lescens.	Melanopus.	Reichen-bachii.	Total of soft wheats.	Total of du-rum wheats.
In the Ukraine . . .	57,4	7,5	0,1	32,2	1,7	0,7	0,4	65,0	35,0
On the right side of the Dnepr	62,8	5,6	—	28,9	2,7	—	—	68,4	31,6
On the left side of the Dnepr	79,5	1,6	0,2	18,7	—	—	—	81,3	18,7
Steppe	47,2	10,0	—	38,6	2,6	1,0	0,6	57,2	42,8

In the following table the author enumerates the varieties discovered by him in the samples collected in different provinces:

Provinces	Triticum vulgare.							Triticum durum.						
	Lutescens.	Milturum.	Erythrospermum.	Ferrugineum.	Nigriarist.	Sardoum.	Meridionale.	Hordeiforme.	Melanopus.	Reichenbachii.	Coerulescens.	Leucomelan.	Africanum.	Apulicum.
Pr. Volynsk	+	+												
„ Kiev	+	+						+						
„ Podolia	+	+						+			+			
„ Tchernigow . . .	+	+						+						
„ Poltava	+	+	+	+	+	+		+						
„ Charkov	+	+	+	+	+	+		+	+	+				
Donez province . . .	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+	+	+
Pr. Ekaterinoslav. .	+	+	+	+	+	+		+		+	+			
„ Odessa	+	+	+	+				+	+		+			+

On map 3. The geographical distribution of spring wheat over the territory of the Ukraine, in 1923, is shown.

The acreage sown to spring wheat in the Ukraine, in 1923, was 1871865,69 hectares constituting about 10% of the total acreage under crops.

Oats.

Among the early spring cereals cultivated in the Ukraine (barley, spring wheat, oats) oats occupy the last place as regards their acreage and their importance.

In 1923 oats occupied 1282000 ha., constituting 7,2% of the whole acreage under crops.

Map № 4 . . . shows in detail the geographical distribution of oats in 1923, in the Ukraine.

The varietal nomenclature of oats is sufficiently rich; there exist about 35 denominations.

A peculiarity of oats is their cosmopolitism and their capacity of thriving under conditions which considerably differ from those of their native country. In the Ukraine, therefore, a considerable part of the acreage is held by varieties of foreign breeding, chiefly by Swedish and German oats.

The subjoined table shows the varieties of oats met with in different provinces.

	Spreading.							One-sided.			Av. strigosa.
	Aristata.	Mutica.	Aurea.	Krausei.	Brunnea.	Montana.	Cinerea.	Obtusata.	Tartarica.	Flava.	
Prov. Volynsk . . .	+	+	+	+	+	+		+			+
„ Kiev	+	+	+	+	+			+			+
„ Podolia	+	+	+	+	+			+	+	+	
„ Tchernigov . .	+	+	+	+	+	+					+
„ Poltava . . .	+	+	+	+	+			+			
„ Charkov . . .	+	+	+	+	+		+	+		+	
Donez province . . .	+	+	+	+	+	+		+			
Prov. Ekaterinoslav .	+	+	+	+	+			+			
„ Odessa	+	+	+	+	+						

Out of the above mentioned varieties, v. aristata v. mutica and v. aurea are of essential valûé for the Ukraine, the others are but of secondary importance.

Var. montana and var. cinerea, as well as Avena strigosa were met with in single plants.

The most widely spread in the Ukraine are the strains: Shatilov (v. mutica), Swedish (v. aristata), Gigantic (v. aristata) and Rykhlik (v. aurea). The last variety is chiefly spread in the provinces Odessa, Podolia and Kiev, its Eastern limits being the river Dnjepr on the left bank of which it is almost not met with.

At the experiment stations of the Ukraine, situated in different districts, 49 varieties of oats were tested.

In the majority of cases the richest yielders were the varieties of Svalöf, Ligovo and Golden Rain.

In the extreme South of the Ukraine, under the droughty conditions of the steppe, good results were obtained with the early strains of v. aurea — Rykhlik, Nemergansk and Cherson.

In comparison to wheat, oats on the Ukraine have been but little touched by plant breeding work.

The author holds, that at the experiment stations and plant breding stations of the Ukraine more attention ought to be given to oats than it was the case up. to now.

К вопросу о методах обработки данных коллективного сортоиспытания.

В. Г. Батыренко.

Приступая в 1923 году к сортоиспытанию ряда полевых культур в Украинской Сети, мы естественно поставили задачей под'итожить то, что было сделано в этом отношении опытными учреждениями Украины и проводившимися на ее территории коллективными сортоиспытаниями в прошлом. Уже беглого знакомства с опубликованными, а частью и неопубликованными материалами проводившейся работы, оказалось, однако, достаточным, чтобы констатировать оставляемое этими материалами чувство значительной неудовлетворенности.

Насколько серьезными представляются основания для такого чувства, может быть хорошо иллюстрировано хотя-бы на примере озимой пшеницы. Сортоиспытанием последней на территории Украины разновременно занимались 16 опытных учреждений и две организиции, проводившие коллективное испытание сортов. Этими 16 оп. учреждениями за все время их существования было потрачено на сортоиспытание в общей сложности около 125 лет, т. е. в среднем около 8 лет каждым. Казалось-бы, такого срока работы более, чем достаточно для того, чтобы по результатам его более или менее уверенно говорить об изучавшихся сортах и районах для них. Этого, однако, при знакомстве с результатами сортоиспытательных работ, не оказывалось.

То же в значительной мере относится и к другим, бывшим в сортоиспытании, культурам (яр. пшенице, кукурузе и пр.).

Естественно стремление разобраться в причинах такого положения вещей, хотя-бы затем, чтобы, уяснив себе погрешности прошлой работы, иметь возможность избежать повторения их в будущей.

Нам думается, что отмеченное выше несоответствие результативности проводившихся сортоиспытаний затраченным на них времени и труду в основном сводится к следующим положениям.

1. Опытные учреждения, даже территориально очень близкие, обычно не увязывали программно своих работ по сортоиспытанию. Каждое из них работало со своим сортиментом и лишь иногда в испытывавшихся сортиментах оказывались общие нумера. Это отнимает возможность сопоставлений и обобщений по разным опытным станциям. Правда, и общность названий, когда изредка это имело место, мало помогала делу, так как в отношении ряда культур (пшеница, овес, ячмень и др.). в испытании находились в большинстве аборигенные сорта, представляющие более или менее пеструю смесь форм и рас. Поэтому тождественность названий отнюдь еще не свидетельствовала об их генетической идентичности. По работам В. Е. Писарева на Тулунской Ст., А. А. Сапегина на Одесской и Н. Н. Кулешова на Харьковской достаточно хорошо известно, насколько текуч состав аборигенных сортов (популяций) и как сильно, в зависимости от условий жизненной обстановки, меняется соотношение составляющих их компонентов.

Программной увязки не было не только между отдельными Станциями, нередко, даже на одной и той же Станции, программа в отношении испытываемого сортимента претерпевала по годам более или менее значительные изменения, часто без достаточных к тому оснований. Это делает затруднительной, а подчас и совершенно невозможной, сводку данных за ряд лет испытаний даже по одному и тому же опытному учреждению.

2. Не только программной, но и методологической не было увязки в работах Станций по сортоиспытанию. А это обусловливает то, что при общности испытываемого сортимента по Станциям, результаты их работы оказываются несравнимыми вследствие значительных расхождений в методике работы.

Методика сортоиспытания в отношении норм высева, предшествующей культуры, размера учетной части делянки, числа повторений и пр. и пр. нередко претерпевает изменения даже на одной и той же Станции, затрудняя тем самым сводку и обобщение данных за ряд лет.

3. Сортоиспытание в том виде, как оно проводилось раньше, чаще всего ограничивалось только выявлением продуктивности сортов и их скороспелости. На все остальное (степень устойчивости сортов в отношении различного рода болезней, вредителей, реакцию сорта на те или иные сочетания элементов погоды и пр.

и пр.) обращалось очень мало внимания. При таком построении программы наблюдений и учетов в сортоиспытании, биологические свойства испытываемых сортов оставались вне поля зрения, факторы урожайности, обусловленные внешней средой, не выявленными, а вследствие этого и результаты учета урожая часто неожиданными и непонятными, а нередко и противоречивыми.

Это, впрочем, тот статистический метод, которым грешил в прошлом вообще наш полевой опыт, и который в полной мере находил себе отражение и в работах по сортоиспытанию.

Противопоставляемое ему аналитическое направление в работах по испытанию сортов могло-бы дать совершенно иные результаты, накопить обширный материал по биологическому познанию сортов, что очень значительно ускорило-бы и хозяйственную оценку их и разрешение вопроса о районировании сортов.

4. Отмечаемое в практике прошлых сортоиспытаний недостаточное внимание, а подчас и полное пренебрежение к вопросам методики и техники полевых опытов также явилось немалой помехой делу и нередко значительно обесценивало результаты работы.

5. В коллективных сортоиспытаниях нередко при обработке материалов прибегали к совершенно произвольным исчислениям недостающих по отдельным пунктам или сортам данных методом интерполирования. Особенно же часто допускалась погрешность, заключавшаяся в том, что при обработке материалов и сводке опытных данных по всем пунктам испытания, игнорировались особенности изучавшихся сортов по их реакции на условия жизненной обстановки. Как-бы считалось, что все сорта в одном направлении и одинаково реагируют на изменившиеся при переходе от одного пункта к другому условия жизненной обстановки. Отсюда и та вольность в практике обработки материалов, которая, для суждения об урожайности сортов, приводила к выведению средних арифметических урожаев испытываемых сортов по всем пунктам испытания даже тогда, когда пункты эти по условиям развития растений (почвенным, сочетания элементов погоды и пр.) очень сильно разнятся друг от друга.

На критике способа выведения средних по всем пунктам (иногда очень обширной территории с различными естественно-историческими условиями) для суждения об урожайности сортов, их скороспелости и пр.

мы остановимся здесь несколько подробнее, так как такой способ далеко еще не изжит в практике сортоиспытаний и некоторыми организациями, проводящими коллективное сортоиспытание, применяется и поныне.

Представим себе, как простейший случай, наличие двух пунктов (А и В) с резко разнящимися условиями жизненной обстановки. Представим, что из двух испытываемых сортов, первый дает значительное превышенне урожая над вторым в пункте А и в таков же мере уступает ему в пункте В. Примем, что урожайность первого сорта в пункте А исчисляется за ряд лет 100 единицами, а второго—50-ю. В пункте В наоборот. Иными словами, для пункта А безусловного предпочтения будет заслуживать первый сорт, как более урожайный, для пункта В—второй. Если бы при обработке урожайных данных для суждения об урожайности сортов были выведены средние арифметические по обоим пунктам, то оказалось бы, что оба сорта одинаково урожайны (урожайность каждого из них определялась бы 75 единицами). Такой вывод, как совершенно понятно, противоречит истинному положению вещей. Таких случаев в материалах сортоиспытаний Украинской Сети очень много. Мы остановимся здесь на следующих двух.

На Полтавской Оп. Ст. в 1924/25 г. сортоиспытание озимой пшеницы проводилось по черному пару и параллельно—по викоовсяному. При чем оказалось, что некоторые сорта, давшие в условиях черного пара более или менее значительное превышение урожаев над другими, в условиях викоовсяного пара оказались менее других сортов урожайными, т. е. как-бы обменялись местами. В особенности рельефно сказалось это на сортах—Белая остистая 2 и Земка. Первый из них по черному пару дал урожай в 207.9 п. на дес. и попал при вариационно-статистической обработке урожайных данных во вторую группу урожайности, а по викоовсяному пару он дал 66,4 пуда и попал в IV-ую группу.

Урожай Земки по черному пару составляет 165.2 п. (IV гр), а по викоовсяному пару—108.7 п. (II группа). Иными словами в условиях черного пара Белая остистая 2 оказалась заметно более урожайной, чем Земка, тогда как по викоовсяному пару, напротив, значительно более урожайной оказалась Земка. Произошло это вследствие того, что сравниваемые сорта по разному реагировали на замену черного пара викоовсяным.

Если-бы мы, игнорируя это обстоятельство (различную реакцию изучаемых сортов на изменяющиеся условия жизненной

обстановки), исчислили для каждого из сортов среднее арифметическое урожая по обоим видам пара, то оказалось бы, что урожай Белой остистой 2 равняется 137,1 пуд. $\left(\frac{207.9+66.4}{2}\right)$, а урожай Земки 136.9 п. $\left(\frac{165.2+108.7}{2}\right)$, т. е. оба сорта оказались бы совершенно одинаковой урожайности. Вывод, противоречащий истинному положению вещей.

Таким образом, даже для одного и того же пункта, при одинаковых почвенных условиях и одинаковом сочетании элементов погоды, выведение средних арифметических при сопоставлении урожайности сортов способно привести к ошибочным выводам. Тем более, как это явствует и из проводимых ниже данных по сортоиспытанию яров. пшеницы, непозволительно прибегать к выведению средних урожаев для сравниваемых сортов по разным пунктам, так как разница в условиях жизненной обстановки этих пунктов может быть гораздо более значительной, чем это имело место на Полтавской Ст., где эта разница обусловливалась только различием двух видов пара, тех двух фонов, по которым проводилось сортоиспытание.

Пример с яровой пшеницей.

В 1923 году на Харьковской и Сумской Оп. Ст. в нашем сортоиспытании были получены следующие урожаи для двух сортов яр. пшен. 1) Арнаутки Кочина (v. hordeiforme) и 2) Русака № 341 (v. erythrospermum) Саратовской Обл. Ст.

	Харьковская Обл. Ст.		Сумская Оп. Ст.		В среднем для Харьковск. и Сумской Ст-ий.	
	Урожай в пуд. на десят.	Превышение урож. лучшего сорта в %	Урожай в пуд. на десят.	Превышение урож. лучшего сорта в %	Урожай в пуд. на десят.	Превышение урож. лучшего сорта в %
Арнаутка Кочина . .	47.4	+568	48.6		48.0	+31.5
Русак № 341 .	7.1		65.9	+35.6	36.5	

На Харковской Областной Станции благодаря исключительно сильной пораженности молодых всходов яр. пшен. личинкой гессенской мухи (Phythophaga destructor Say), от которой, как показали наши работы [1]) гораздо сильнее страдают представители

[1]) В. Г. Батыренко. Устойчивость сортов яров. пшеницы в отношении гессенской и шведской мух. Изд. Всеукр. Об. Сем. 1924.

мягкой (Tr. vulgare), превышение урожая Арнаутки Кочина над Русаком 341 оказалось очень высоким и выразилось в 568%. На Сумской Ст. поражений пшеницы гесенской мухой не отмечалось, но зато заметно поражались всходы личинкой шведской мухи (Oscinosoma frit L) от которой несколько сильнее страдают твердые пшеницы. Здесь Русак 341 оказался более урожайным, чем Арнаутка Кочина, при чем превышение урожая выразилась в + 35.6%.

Если бы мы, игнорируя особенности жизненной обстановки на Харьковской Ст. и в Сумах, исчислили среднее арифметическое урожаев для сравниваемых сортов по обоим пунктам, то оказалось бы, что Арнаутка Кочина урожайнее Русака на 31,5%, что совершенно противоречило бы истинному положению вещей на Сумской Ст. и сильно преуменьшило бы превышение урожая Арнаутки Кочина над Русаком на Харьковской Ст.

Особенно ошибочными могут быть выводы, основанные на средних арифметических по разным пунктам испытания в случаях, когда имеют дело с культурами, сильно специализированными (не космополитами), резко реагирующими на изменение условий жизненной обстановки.

Если мы, возвращаясь к первому нашему примеру, представим наличие двух сравниваемых сортов и не двух пунктов испытания, а трех (A, B и C), при чем пункты B и C более или менее идентичны по условиям жизненной обстановки, то допустив те же числовые выражения урожайности сортов по пунктам, получим для первого сорта средний по 3-м пунктам урожай $\frac{100+50+50}{3}$ = ок. 67 п., а для второго сорта $\frac{50+100+100}{3}$ = ок. 83 п., т.-е. оказалось бы, что второй сорт заметно урожайнее первого. Вывод — также не соответствующий истинному положению вещей и разнящийся от первого (одинаковость урожаев) потому только, что число пунктов типа *B* оказалось больше чем число пунктов типа *A*. Случаев аналогичных приведенному или близких к нему, из материалов по сортоиспытанию Украинской Сети может быть приведено достаточно много.

Остановимся здесь на одном из них.

Сопоставление данных урожайности сортов озимой пшеницы — Земки и Высоколитовской в 1924/25 г. по Лесостепной области Украины (отдельно для Правобережья и для Левобережья), как то видно из приводимой ниже таблицы (Табл. I) совершенно определенно свидетельствует о большей урожайности Земки в Правобережьи (превышение на 31,1%) и меньшей

Урожайность (в пудах на десят.).
Productivity (kilogr. per hectare).

	Земки. Zemkas.	Высоколитовской. High. Lithouanian.	Земки. Zemkas.	Высоколитовской. High. Lithouanian.
	В Правобережьи. Wertern Ukraine. 1) Уманская Оп. Ст. Uman Exp. St. 2) Винницкая Оп. Ст. Vinnitza Exp. St. 3. Чарторийская Оп. Ст. Tchartorisky Exp. St.		В Левобережьи. Eastern Ukraine. 1. Красноградская Оп.Ст. Krasnograd. Exp. St. 2. Полтавская Оп. Ст. Poltava Exp. St. 3. Харьковская Оп. Ст. Charkov Exp. Sp. 4. Сумская Оп. Ст. Sumy Exp. St.	
	104	84	68	133
	160	101	165	196
	164	133	130	156
			67	124
Средний урожай по всем пунктам . . Average yield	139	106	107,5	152
Превышение урожая в %%. . . . Increased yield in percentage	+ 31,1			+ 41,4

ее урожайности по сравнению с Высоколитовской в Левобережьи (на 41,4%).

Если бы мы, игнорируя особенности условий развития озими в Правобережьи и в Левобережьи, исчислили урожай для сравниваемых сортов по всей Лесостепи, то оказалось бы, что урожай Земки в среднем по всем 7 пунктам равняется 121 пуду с дес., а Высоколитовской по тем же 7 пунктам — 133 пуд., т.-е. превышение урожайности Высоколитовской над Земкой выразилось бы всего в 9,9%.

Однако, такой вывод о большей урожайности Высоколитовской (на 9,9%), как совершенно очевидно, одинаково неверен и для Правобережья, где на самом деле урожайнее Земка и для Левобережья, где превышение урожайности Высоколитовской над Земкой гораздо более значительно (41,4%).

Приведенных примеров, думается, достаточно, чтобы видеть насколько способ обработки материалов, когда для суждения об урожайности сортов исчисляются средние арифметические по

разным пунктам, представляется ненадежным. Он приводит не только к искажению данных урожайности сортов, но отнимает какую бы то ни было возможность прослеживания реакции сортов на те или иные условия жизненной обстановки и тем самым маскирует сортовые различия в отношении и биологических, и хозяйственных свойств этих сортов.

Такой способ полагает как бы заранее предопределенным, что условия развития растений (жизненная обстановка) слагаются более или менее идентично по всем пунктам.

Поскольку этого обычно не бывает, или случается скорее как исключение, особенно в виду того, что в каждой из ныне функционирующих сортосетей имеются опорные пункты с весьма различными естественно-историческими условиями, пользование средними арифметическими представляется неправильным. Единственно надежной и свободной от указанных погрешностей следует считать индивидуальную обработку материалов, т.-е. по каждому пункту отдельно. И при этом способе отдельные пункты могут быть объединены в группы и для этих групп исчислены средние арифметические урожаев, но только в том случае, если условия развития растений по этим пунктам в общем были одинаковыми или близкими. Внешним отражением этой близости является более или менее одинаковый порядок размещения сортов по урожайности по всем группируемым пунктам.

Группируя пункты по этим признакам, мы получаем возможность выявить ареалы возможного и наиболее желательного распространения изучаемых сортов или иначе достигнуть разрешения одной из тех важнейших задач, ради которых проводится коллективное сортоиспытание.

On the of working up collective data obtained in testing varieties.

by V. G. Batyrenko.

Summary.

The experimental work in testing varieties which was carried on in the Ukraine during past years was not sufficient in its results for the following reasons:

1) The experimental institutions, even those situated in neighbouring regions, did not accord their work in testing varieties, either with regard to its program or with regard to ist methods, for which reason the comparison of the obtained results proved impossible.

2) In the majority of cases, experimental work was confined to taking record of the productivity of the respective varieties. Observations as to their susceptibility in regard to insect pests and fungi diseases, as well as their resistance to unfavourable meteorological and soil conditions, were usually omitted. The biological properties of a variety were consequently not studied.

3) Methodological errors in conducting the experiments, as well as in working up the obtained results (in collective experiments) were committed.

When working up the material and compiling the data for all stations where testing work had been carried on, the peculiarities of the varieties under investigation as regards their response to environmental conditions were left out of consideration. In estimating the productivity of the varieties, it was admitted to establish average arithmetical yields for all stations, though these latter strongly differed from one another in regard to the conditions in which the plants developed. As it may be seen from the above given data (among their number the data of table 1), such a method of elaborating material not unfrequently leads to erroneous conclusions. The only reliable data on the tested varieties were those worked up at every station separately. With such a method of conducting experimental work, the separate stations may be united into groups and average arithmetical yields calculated only on the condition that the environmental conditions of these stations are similar or akin.

О распространении сорной ржи Secale cereale L. в горах Средней Азии.

Г. А. Балабаев.

В связи с вопросом о происхождении культурной ржи возникает вопрос, что представляет из себя та рожь, которая встречается в Средней Азии в диком состоянии и в виде сорной травы на полях, как она попала туда и как может быть связан этот вопрос с вопросом происхождения культурной ржи у нас на севере.

В ботанической литературе по вопросу о происхождении сорной ржи в Средней Азии высказывалось определенное предположение, что рожь эта или была занесена когда то в Азию с севера, или некогда возделывалась в Средней Азии, а затем была вытеснена из культуры более полезными злаками, одичала и сохраняется сейчас в посевах в виде сорного растения (С. Коржинский [1]). Такое указание на рожь, как на одичавшую, мы находим и у Б. Федченко [2]). З. Минквиц и О. Кнорринг в своих „Ботанических исследованиях" цитируют слова Н. Северцова о ржи, указывая на ее распространение в посевах Чимкентского уезда [3]). Кроме них целый ряд ботаников совершенно не упоминают о ржи, или говорят о ней меньше, чем следовало бы, что указывает на то, что особенного значения вопросу распространения „культурной" ржи в Средней Азии они не придавали, считая ее „одичавшей", занесенной туда с севера.

Общее заблуждение и такой взгляд на рожь поддерживались еще тем фактом, что растение это местами в Азии в таком

---

[1]) С. Коржинский. Очерки растительности Туркестана. 1916.

[2]) Б. Федченко. Растительность Туркестана. Стр. 148.

[3]) З. Минквиц и О. Кнорринг. „Растительность Чимкентского уезда". Труды Почв.-ботанич. исследов. Гл. У. З. и З. 1910 г. стр. 70—71. То же „Растительность Аулие-Атинского уезда". 1912.

невероятном количестве распространено по полям, что действительно могло создаться впечатление, будто рожь посеяна. Факты эти так убедительно говорили в пользу „древней культуры ржи в Средней Азии“, что всякое иное предположение противоречило бы им.

Первые указания на то, что рожь возделывается в Средней Азии, как полезное культурное растение, мы находим у Н. Северцова [1]); такие же сведения имеются и в позднейших статьях, напр., у В. Бензина [2]).

Все такие указания, по моему мнению, являются результатом заблуждения. Наблюдать рожь в культуре в Средней Азии и слышать о том от местного населения мне никогда не приходилось. Случаи сплошных засевов ржи на полях, а также случаи обращения на рынке и в крестьянском обиходе пшеницы на 80% засоренной рожью имели в моем представлении совсем иное объяснение.

Обилие ржи в посевах и такое широкое распространение ее в горных районах объясняется ее исключительной устойчивостью против сурового климата высоких гор и коротким вегетационным периодом. Благодаря систематическому, из года в год повторяющемуся, невызреванию пшениц, последние постепенно исчезают с полей и представляют возможность ржи свободно распространяться по полям. Туземное земледельческое население, подавленное тьмой невежества и лишениями, не имея возможности часто обновлять семенной материал, вынуждено сеять „выродившуюся пшеницу“, т. е. ту сорную рожь, какую они убирают с полей взамен посеянной пшеницы. Для обновления посевного материала туземцы добывают семена из нижележащих зон, и вполне естественно, что процесс „перерождения“ пшеницы начинается вновь и протекает тем быстрее, чем в меньшей степени приобретенные земледельцем семена пшеницы приспособлены к произрастанию в суровом климате высоких гор. Что такое обновление посевного материала периодически производится населением, видно из того, что все таки не вполне рожь вытесняет пшеницу и на высоких горах, где наряду с посевами, засоренными рожью, попадаются и такие посевы, среди которых ржи совсем мало.

---

[1]) Н. Северцов. Поездка в Западную часть Небесного Хребта.

[2]) В. Бензин. Хлеба Туркестана. Журн. „Туркест. С.-Х.“ 1915 г. № 2, стр. 142 — 147. То же он повторяет в „Земледельч. Газете“, Петрогр. 1915 г. № 29.

Из прилагаемого ниже материала видно, что этот процесс „перерождения“ пшеницы в рожь на различной высоте протекает с различной силой и последовательно проходит через все климатические зоны гор.

Не имея возможности бороться с рожью, этим сильнейшим засорителем высокогорных хлебов, и наблюдая „превращение“ пшеницы в рожь, из года в год протекающее с последовательной закономерностью, население не могло иначе объяснить себе этого явления, как „перерождением“ пшеницы, сущность какового явления нам теперь хорошо известна.

Рожь, Secale cereale L., в Азии, в ее типичной форме встречается исключительно в виде сорной травы в посевах, при этом она проявляет все свойства вульгарного назойливого сорняка. Попадая на пашню вместе с зерном пшеницы, рожь распространяется среди хлебов, поглощая из почвы массу влаги и питательных соков, заглушая посевы и нанося тем земледелию большой ущерб. В хороших условиях рожь вырастает в рост человека, давая соломину в 4 мм. толщиной.

Рожь любит влагу и хорошо разрыхленную и унавоженную землю, а потому вне посевов совершенно не встречается. Ни по меже посевов, ни по пустырям и залежным землям наблюдать рожь мне никогда не приходилось. Такая привязанность ржи к пашне объясняется еще тем, что в посевах встречается исключительно рожь с плохо вымолачивающимся зерном и возможность свободного распространения ее вне посевов исключена совершенно.

В исследованных мною районах Самаркандской области (Аксу — Ура-Тюбе — Заамин — Джизак — Самарканд — Санзар — Горный Зеравшан) встречается только озимая раса ржи, засоряющая озимые пшеницы на поливных землях; среди посевов озимого ячменя рожь встречается редко в виде небольшой примеси и еще реже среди посевов ярового хлеба на неорошаемых (багарных) землях; нахождение ржи среди прочих культур, поливных, конечно, (просо, лен, люцерна), представляет очень редкое явление.

Распространяясь по всей Средней Азии, рожь эта проявляет тенденцию углубляться в горы, где в прохладном, даже суровом, климате их она распространяется с наибольшей силой, вытесняя с полей пшеницу. Эта тенденция послужила основой к оригинальному и, по всей вероятности, вполне правдоподобному заключению, высказанному Н. Вавиловым по вопросу

о происхождении культурной ржи [1]). Указывая на несостоятельность взглядов С. Коржинского, Н. Вавилов на основании целого ряда соображений приходит к заключению, что среднеазиатская рожь представляет собою типичный специализированный сорняк, некогда занесенный в посевы. Позже рожь эта, удержавшись в посевах, могла следом за культурой пшеницы проникнуть на север и распространиться там так же, как распространяется она сейчас в Средней Азии в высокогорных районах. При таком предположении ясно, что начало культуре ржи у нас на севере было положено той сорной рожью, какая в виде примеси сопровождает культуру хлебов в Средней Азии.

С указанной точки зрения особый интерес приобретают наблюдения над распространением ржи в горах. В силу аналогии картина позонального распространения ржи среди горных посевов в Средней Азии может явиться иллюстрацией к тому историческому процессу, каким сопровождалось продвижение ржи на север, какой совершился еще в первые века распространения земледельческой культуры в Европе и какой в северных широтах у нас закончился победой ржи над пшеницей.

Из ботанической литературы и по гербарным образцам, хранящимся в гербариуме Главного Ботанического Сада и в Академии Наук в Ленинграде видно, что сорная рожь — Secale cereale — распространена по всей Средней Азии, включающей Республики Туркменскую, Таджикскую и Узбекистан, и встречается как в диком состоянии, так и в виде сорной травы в посевах. Определенных указаний на то, как рожь распространяется по обширной территории этих Республик, как влияют на ее распространение разнообразные естественно-исторические условия и где и среди каких культур она преобладает, не имеется. Тем не менее изучение сорной ржи именно с этой стороны представляет наибольший интерес, поскольку вопрос о позональном распространении ее в горах ставится в связь с вопросом о происхождении нашей культурной ржи на севере.

С целью изучения сорной растительности и особенностей распространения сорных растений в обстановке горной культуры, мною в 1918 году были предприняты исследования сорной растительности в горных районах Самаркандской области (система Зеравшана, Санзар, Джизак, Заамин и Ура-Тюбе). Исследования

---

[1]) Н. Вавилов. О происхождении культурной ржи. „Труды Бюро по Прикл. Ботан.“ том 10.

эти продолжались четыре года и дали обширный материал как по засоренности посевов, так и по засоренности семенного материала.

Всего в Самаркандской области было исследовано мною до 2000 полей по 114 пунктам (селениям); из них полей озимых хлебов исследовано около 1000, на которых тщательно записывалась вся сорная растительность с указанием степени распространения каждого сорного растения в отдельности. Для изучения засоренности семенного материала было собрано около 800 образцов хлебов, преимущественно пшениц и ячменей, из коих 410 образцов собраны по долине Зеравшана в пределах от 914 до 2590 метров над уровн. моря.

При исследовании сорной растительности посевов мною различались следующие географические районы: Ура-Тюбинский уезд без Верхнего Зеравшана, Джизакский уезд без Санзара, Санзар и Горный Зеравшан. Ура-Тюбинский уезд был исследован полностью от реки Аксу до границ Джизакского уезда с его предгорьями и горами от 450 до 2250 метров; в Джизакском уезде были исследованы районы Яма, Заамина, Равата, Джизака, Пшигара от 335 до 1535 метр. и селения вдоль линии железной дороги; по Санзару — район Яны-Кургана и селения по правому берегу Санзара от Яны-Кургана до самых верхних зимовок по Гурулашу (приток Санзара), от 610 до 1330 метр.; к этому же району относятся немногочисленные наблюдения в русских поселках на станции Ростовцево; по Зеравшану исследования сорной растительности на полях производились только в верховьях его выше 1330 метр. (Матчинская волость, или Матча) и по боковым ущельям, поднимающимся к Зеравшанскому хребту (Гузн, Порут, Ривут и Тавастин) до самых верхних посевов (2600 метр.).

На основании собранного материала и из наблюдений над распространением ржи в горах можно вывести следующие основные положения, применительно к условиям исследованного мною района:

1. Среди посевов встречается исключительно озимая раса ржи.

2. Вне посевов (пустыри, пары и залежные земли) рожь совершенно не встречается; изредка можно находить ее только по меже посевов в непосредственной близости к самому хлебу.

3. Среди посевов рожь наблюдается преимущественно среди озимой пшеницы на орошаемых землях; среди озимого ячменя рожь встречается редко и в небольшом количестве. Нахождение ржи среди яровых хлебов на неорошаемых (багарных) землях

Таблица 1. Распространение ржи среди посевов озимой пшени

Table 1. Distribution fo rye among fhe sowings of winter wheat

№ по порядку	Название района Name of the district.	Высота над уровнем моря в метрах Height above sea-levelin metres От — до	Число исследованных полей Number of investigated fields	На скольких полях отмечена рожь Number of fields showing admixtures of rye	В %%
1	Aksu Аксу	411— 457	14	13	92.9
2	Gontchi-Ura-Tjube Гончи-Ура-Тюбе	457—1067	191	122	63.8
3	Basmandi-Shakhristan Басманды-Шахристан	1067—1920	125	88	70.4
4	Uguk-Autchi Угук-Аучи	1920—2226	25	16	64.0

представляет редкое явление. Среди прочих поливных культур (просо, лен и проч.) рожь также встречается весьма редко.

4. Рожь любит влагу, небольшое затенение и хорошо разрыхленную и удобренную почву. При наличии этих условий рожь распространяется с наибольшой силой, независимо от того, в каких зонах высевается хлеб.

5. В бóльшем или мéньшем количестве рожь встречается всюду среди посевов озимого хлеба, как в низменных долинах, так и в горах. Тем не менее, по мере восхождения на высокие горы, степень распространения ее возрастает, достигая своего максимума в верхних пределах распространения культуры пшеницы в горах (2450—2750 метр.); именно в этих зонах, от 1330 до 2440 метр., рожь распространяется с наибольшей силой, совершенно вытесняя пшеницу с полей.

6. По мере восхождения на горы наростание степени распространения ржи последовательно возрастает.

Как распространяется рожь среди посевов озимой пшеницы в Ура-Тюбинском уезде, видно из табл. I-й.

Судить о степени распространения ржи среди посевов по числу полей пшеницы, среди которых она отмечалась, нельзя, т.-к. рожь может встречаться на каждом поле в виде единичных экземпляров (т. е. отмечаться баллом 1), и может попадаться

цы по четырем климатическим зонам Ура-Тюбинского уезда.
according to four climatic zones of the district Ura-Tjube.

Число примеров, в каких рожь отмечалась баллом: Number of instances where rye was marked with ball:				То же в %% для баллов: The same in percentage for the balls:				Интенсивность распространения Intensity of spread	Среднее % содержание ржи в посеве Average contents of rye in the sowings, in percentage.
4	3	2	1	4	3	2	1		
—	—	12	1	—	—	92.3	7.7	4.3	3.9
18	17	83	4	14.7	13.9	68.0	3.4	13.8	12.1
11	29	45	3	12.5	33.0	51.1	3.4	16.4	14.1
13	1	2	—	81.2	6.3	12.5	—	54.4	35.2

не на каждом поле, но распространяться в большом количестве (т. е. отмечаться баллом 4, или 3).

Для того, чтобы получить определенное представление о том, как действительно распространяется рожь в данном районе, мною приводится цифра, которая показывает, насколько интенсивно распространена рожь среди посевов в данном исследованном районе (для данного числа исследованных полей) [1]).

---

[1]) Для обозначения степени распространения ржи в посевах мною принята (и везде проводится) балльная система, предложенная А. И. Мальцевым, (см. „Труды Бюро по Прикл. Ботан." 1909 г. Том II). Величина же интенсивности распространения (в графе 15) вычисляется по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{100 \cdot n + 25 \cdot m + 5 \cdot p + 0.5 \cdot r}{v}, \text{ где}$$

n — число видов сорных растений, отмеченных баллом 4
m — „ „ „ „ „ „ 3
p — „ „ „ „ „ „ 2
r — „ „ „ „ „ „ 1
v — число исследованных полей

Аналогично определяется и коэффициент засоренности (см. в моей работе „Иследов. сорн. растит. в Ташкентском и Наманганском уу", журн. „Туркест. С. Х." 1917 г. № 7 — 8).

К 1-му району относятся 2 селения в низовьях реки Аксу в Ходженском уезде: Тагаяк и Лянгар. Во 2-й район входит 17 селений в Гончинской и Ура-Тюбинской волости. Селения эти расположены по гребню гор Куг и по скло-

Из приведенной выше таблицы характер позонального распространения ржи выявляется вполне определенно: видно, что *интенсивность* распространения ее по мере восхождения от нижних зон к верхним (от 410 до 2226 метр.) резко возрастает, достигая своего апогея (54,4) в районе Угука на высоте 2134—2226 метр. Процентное содержание ржи в посеве, при этом от 3.9% по Аксу доходит в высокогорных районах до 35.2%.

Эти данные с несомненностью устанавливают факт постепенного вытеснения рожью пшеницы по мере восхождения ее на высокие горы.

Достаточно показательны и числа, приводимые в графах 11, 12, 13 и 14. Как видно, по мере восхождения на горы случаи, когда рожь наблюдается в посевах в большом количестве (баллы 4 и 3) наблюдаются все чаще и чаще, а именно: в нижнем районе случаев, когда рожь отмечалась высшим баллом 4, не было совсем, в следующих—во 2-м и 3-м 14.7 и 12.5% и еще выше 81.2%; число случаев, когда рожь отмечалась баллом 2, от 93.3% в нижнем районе падает к высокогорному до 12.5%; тоже наблюдается и для балла 1.

Точно такую же картину распространения ржи среди посевов озимой пшеницы мы наблюдаем и в Джизакском уезде, как это видно из таблицы 2.

Из этой таблицы видно, что в Джизакском у. интенсивность распространения ржи в посевах по мере восхождения от низменных районов Джизака (также селения Каннт и Суляклы) и Яма к высокогорным Гурулаша постепенно возрастает.

В приведенной выше таблице вся исследованная область резко разделена на 4 пояса. По отдельным более мелким районам интенсивность распространения ржи изменяется следующим образом:

Район.	Высота.	Интенсивность распространения.
1 Джизака	ниже 365 метр.	3.0
2 Яма	от 365 до 443 метр.	2.7
3 Заамина	„ 443 „ 760 „	6.7
4 Равата	„ 760 „ 1220 „	14.5
5 Яны-Кургана	„ 443 „ 975 „	16.0
6 Санзара	„ 975 „ 1535 „	8.3
7 Гурулаша	выше 1535 метр.	63.9

нам его. Посевы хлебов в этом районе орошаются почти исключительно местными родниками; более или менее значительная горная река орошает только ближайшие окрестности Ура-Тюбе. К 3-му району относятся 11 селений, расположенных у основания хребта Курганак в Шахристанской, Дальянской и Басмандинской вол. К 4-му району принадлежат 2 высокогорных селения Угук и Аучи.

Таблица 2. Распространение ржи среди посевов озимой пшеницы по четырем климатическим зонам Джизакского уезда.

Tabl 2. Distribution of rye among the sowings of winter wheat according to four climatic zones of the district Djizak.

№№ по порядку.	Название района. Name of the district.	Высота над уровнем моря в метрах. Height above sealevelin metres. От—до.	Число исследованных полей. Number of investigated fields.	На скольких полях отмечена рожь. Number of fields showing admixtures of rye.	Число исследованных полей в %%. The same in percentage.	Число примеров, в каких рожь отмечалась баллом: Number of instances where rye was marked with ball: 4	3	2	1	Тоже в %% для баллов: The same in percentage for the balls: 4	3	2	1	Интенсивность распространения. Intensity of spread.	Среднее % содержание ржи в посевах. Average contents of rye in the sowings, in percentage.
	Jam-Djizak														
1	Ям-Джизак . .	345— 457	84	63	75,0	—	—	54	9	—	—	85.7	14.3	3.2	3.1
	Zaamin Ravat.														
2	Заамин-Рават . .	457-- 1000	207	131	63.2	9	31	70	21	6.9	23.6	53.5	16.0	9.8	8.9
	Sanzar.														
3	Санзар	350—1535	53	58	100	1	20	37	—	1.7	34.4	63.9	—	13.5	11.9
	Gurulash.														
4	Гурулаш	1535—2330	9	8	88.8	5	3	—	--	62.5	37.5	—	—	63.9	39.0

Как видно, по мере восхождения на горы последовательно происходит наростание интенсивности распространения ржи и таковая с 3.0 и 2.7 в Джизаке и Яме доходит в Гурулаше до 63.9.

Чрезвычайно характерно здесь возрастание показаний для баллов 4 и 3 (графы 11 и 12) и уменьшение для баллов 2 и 1 (графы 13 и 14). Как видно, по Гурулашу на высоте 1830 метров совсем не наблюдается случаев „умеренного" распространения ржи и % содержание ее в посевах пшеницы доходит в среднем до 39%. В отдельных примерах ее много больше, (наприм., в Кара-Шакшаке 50.0 %).

Если сравнить табл. 2 с табл. 1 для Ура-Тюбинского уезда, то можно вывести заключение, что в аналогичных условиях характер распространения ржи по зонам должен сохраняться один и тот же.

Нужно отметить еще одну характерную особенность в распространении ржи, что степень распространения ее в верхних зонах возрастает быстрее, чем в нижних и средних. Видно это из того, что в Ура-Тюбинском уезде 16.4 — 4.3 = 12.1, а 54.4 — 16.4 = 38.0; в Джизакском уезде: 13.5 — 3.2 = 10.3, а 63.9 — — 13.5 = 50,4. Как видно, степень распространения ржи в посевах в верхних зонах возрастает в Ура-Тюбинском у. в 3, а в Джизакском — в 5 раз скорее, чем в нижних. т. е. в области, лежащей ниже 1535 метр. Это явление объясняется тем, что резкий перелом в сторону уменьшения тепла и увеличения влажности наблюдается на высоте, приблизительно, 1535 — 1675 метр. Только что изложенное наглядно иллюстрируется рисунком 1.

Ниже мы увидим, что точно такие же особенности в распространении ржи обнаруживаются и в образцах семян озимой пшеницы по Зеравшану.

Как отмечено выше, посевы по Зеравшану были исследованы мною только в верховьях его в области между 1950 и 2470 метр. По 18, или 20 селениям его осмотрено 90 полей озимой пшеницы, из коих 74 поля по долине Зеравшана между селениями Камадон (также Виткан) и Рог. Остальные посевы расбросаны вглуби ущелий Гузн, Порут, Арсоут и Ривут. Все немногочисленные примеры были записаны мною по этим ущельям и именно здесь была обнаружена рожь в таком обилии, в каком наблюдать ее в других местах не приходилось.

Как вообще распространяется рожь среди посевов озимой пшеницы в этой области Зеравшана, видно из таблицы 3.

К 1-му Нижне-Матчинскому району относится 6 селе ний: Виткан, Пастигау, Риомут, Худгиф, Лянгар и Мадрушкет (от 1953 до 2238 метр.) и к Верхне-Матчинскому 4: Табушка,

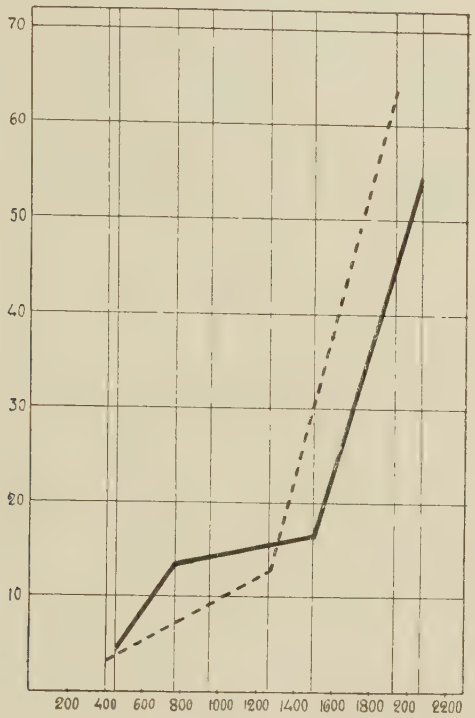


Рис. 1. Кривые позонального распространения ржи в посевах озимой пшеницы в Ура-Тюбинском и Джизакском уездах. По линии абсцисс — высоты в метрах, по линии ординат — интенсивность распространения. Сплошная линия — рожь в Ура-Тюбинском уезде, прерывистая — в Джизакском уезде.

С восхождением на горы степень распространения ржи в посевах возрастает. Характерно резкое изменение таковой при переходе из среднего пояса гор к верхнему выше 1200–1400 метр. над уровнем моря.

Fig. 1. Curve of the zonal destribution of rye in the sowings of winter wheat in the districts Ura-Tjube and Djizak.

Along the abszisse — the altitudes in metres, along the ordinate — the intensity of spread. The continuous line — rye in the district Ura-Tjube, the broken one — rye in district Djizak.

As we ascend in the moutains, the degree of the spread of rye increases. Characteristic is the sharp change, as the crop passes from the median zone to the upper one, 1200—1400 m. above sea-level.

Деминора, Пальдарак и Рог (от 2378 до 2470 метр.). В боковых ущельях исследованы посевы селений Пид, Газ, Руост, Гузн, Арсоут, Зуниф и Ривут (от 2400 до 2591 метр).

В естественно-историческом огношении районы эти резко отличаются друг от друга: Нижне-Матчинской характеризуется распространением лиственных (абрикосовых) лесов; последние деревья абрикоса (туземн. урюк) доходят до Табушны; боковые ущелья затеняются скалами и изобилуют влагой. Благодаря этому по таким ущельям развита пышная растительность как дикорастущая, так и сорная среди посевов. Все это способствует обильному распространению ржи (среди посевов), что видно по приводимому выше материалу. Насколько различна степень распространения ржи среди посевов озимой пшеницы этих трех районов и насколько она велика в боковых ущельях, видно из таблицы 3.

Интенсивность распространения ржи по отдельным пунктам изменяется, но ниже 20 она не падает; чаще она держится величины близкой к 40 и к самым верхним селениям по ущелью Ривут возрастает до 100. В среднем для всей высокогорной области Зеравшана степень распространения ржи выражается величиной 47,8, немного меньше той, какую мы получили для высокогорных районов Ура-Тюбинского и Джизакского уездов.

Остальные элементы, а именно цифры в графах 11, 12, 13 и 14 распределяются так, как и следовало бы ожидать; в большинстве случаев преобладают высшие степени выражения для распространения ржи и за исключением двух примеров (из Риомута), нет совсем случаев „незначительного“ содержания ржи в посевах; в большинстве случаев рожь не только является преобладающим сорняком в посевах, но и подавляет своей массой самоё пшеницу.

Как видно, по степени распространения ржи районы эти можно сравнивать только с высокогорными районами Угука и Гурулаша в Ура-Тюбинском и Джизакском уездах. Как там, так и здесь климатические условия, условия рельефа и влажности совершенно одинаковы, а потому понятно, что во всех трех примерах рожь распространяется в посевах, приблизительно, с одинаковой силой.

Для Зеравшана характерно также увеличение случаев высшего распространения ржи в посевах (графа 11) в том порядке, в каком расположены три района Зеравшана.

Среди посевов озимого ячменя рожь встречается реже и в небольшом количестве, при чем среди высокогорных посевов ячменя озимого наблюдать рожь мне совсем не приходилось. В случаях, наиболее благоприятных для распространения ржи, например, при избытке влаги, в посевах затененных садами и

Таблица 3. Распространение ржи среди посевов озимой пшеницы по трем характерным районам Матчинской вол. в верховьях Зеравшана.

Table 3. Distribution of rye among the sowings of winter wheat according to three characteristic districts of Matcha in the upper part of Zeravshan.

№№ по порядку.	Название района. Name of the district.	Высота над уровнем моря в метрах. Height above sea—level in metres.	Число исследованных полей. Number of investigated fields.	На скольких полях отмечена рожь. Number of fields showing admixtures of rye.	Число засоренных полей в %%. The same in percentage.	Число примеров, в каких рожь отмечалась баллом: Number of instances rye was marked with ball:				Тоже в %%% для баллов: The same in percentage for the balls:				Интенсивность распространения. Intensity of spread.	Среднее % содержание ржи в посевах. Average contents of rye in the sowings, in percentage.
		От — до.				4	3	2	1	4	3	2	1		
	Lower-Matcha . .														
1	Нижне-Матчинский	1950—2238	48	46	95.8	16	14	14	2	34.8	30.4	30.4	4.4	42.1	29.6
2	Upper-Matcha . .														
	Верхне-Матчинский	2238—2470	26	19	73.1	8	5	6	—	42.1	26.3	31.6	—	36.7	26.8
3	Lateral gorges.														
	Боковые ущелья.	2134—2590	16	15	93·7	13	1	1	—	86.8	6.6	6.6	—	83.1	45.4

горами, рожь засоряет поля ячменя так же, как и поля пшеницы, но примеров таких очень мало.

Как распространяется рожь среди посевов ячменя в Ура-Тюбинском, Джизакском уездах и по Зеравшану, видно из таблицы 4.

В Ура-Тюбинском уезде по 9 селениям (Кизылы, Азим-Курган, Раис-Курган, Зомбарыч, Ура-Тюбе, Уак, Хожа-Мишкен, Ирганаклы, Наобад и Кунджак) исследовано 102 поля озимого ячменя. По отдельным селениям степень распространения ржи изменялась в пределах от 0.08 (Хожа-Мишкен и Ирганаклы — 1219 метр.) до 5.1 (Ура-Тюбе — 1045 метр) или в %% от 0.08 до 4.7%. Много ржи было обнаружено только на одном поле в Зомбарыче на Аксу; % содержание ржи среди ячменя в этом селении = 18.0%.

В Джизакском уезде по 6 селениям. (Ям, Ольмачи, Уак, Яны-Курган, Каннт и Холтай) исследовано 60 полей озимого ячменя. Здесь также степень распространения ржи изменяется в пределах от 0.1 (Каннт) до 5.0 (Ям) и лишь в одном селении Яны-Курган достигает 26.0 или 20.6%.

На Зеравшане по 6 селениям (Риомут, Мадрушкет, Деминора, Пид, Газ и Гузн) степень распространения ржи в посевах ячменя изменяется в очень незначительных пределах, падая до 0,1 и поднимаясь до 1.8 и только в Табушне доходит до 7.1 (6.6%).

Из этих цифр видно, что рожь в исследованных мною районах является исключительной принадлежностью посевов озимых пшениц и среди ячменя, как озимого, так и ярового, как сорняк играет второстепенную роль.

Выше Рога, от селения Худгиф (2500 метр.), до последнего селения Дегессор и выше по правому берегу Зеравшана до летовки Галянгсафед, 6—7 килом. не доходя до Зеравшанских ледников, мною исследованы все посевы. Сеют в этих местах только яровую пшеницу и голый многорядный ячмень, но нигде среди посевов обнаружить ржи не удалось.

В виде случайной примеси рожь была отмечена на Зеравшане среди посевов проса и льна. Из 10 полей проса в селениях Виткан, Пастигау, Худгиф и Пид рожь была отмечена на 2-х в виде случайной примеси; интенсивность распространения ее среди проса на Зеравшане определяется величиной 0.1.

Из 19 полей льна между селениями Виткан и Деминора и в боковых ущельях рожь отмечена на 10 в незначительном количестве; интенсивность распространения ее среди посевов льна определяется величиной 0.7.

Таблица 4. Распространение ржи среди посевов ячменя.

Table 4. Distribution of rye among the sowings of barley.

№ по порядку.	Район или уезд. District.	Высота над уровнем моря. Height above sea-level.	Число исследов. полей. Number of investigated fields.	На сколь. пол. отм. рожь Number of fields showing admixtured of rye.	Тоже в %%. The same in percentage.	Число прим. в каких рожь отм. баллом. Number of instances where was marked with ball:				Тоже в %% для баллов: The same in percentage for the balls.				Интенсивность распространения. Intensity of spread.	Среднее % содержание ржи в посевах по отношению к ячменю. Average contenti of rye in the savings in relation to barley, in percentage.
						4	3	2	1	4	3	2	1		
1.	Ура-Тюбинский у. . . . . Ura-Tjube.	666 — 1535	102	35	34.3	1	1	21	12	2.9	2.9	60.0	34.2	2.3	2.2
2.	Джизакский у. . . . . Djizak.	470 — 1000	60	24	40.0	1	1	12	10	4.1	4.1	50.0	41.8	3.1	3.0
3.	Зеравшан. . . . . Zeravshan.	2021 — 2439	30	15	50.0	—	1	5	9	—	6.7	33.3	60.0	1.8	1.7

Наконец, изредка и в небольшом количестве отмечалась рожь среди посевов яровой пшеницы. Случаи такие отмечены в Джизакском уезде в селении Ольмачи близ Равата и на Санзаре в селениях Тутлы и Чилляк. Интенсивность распространения ржи в этих примерах изменяется в пределах от 2.1 до 4.1 и составляет в среднем 3.4.

Рожь в Ура-Тюбинском уезде среди посевов ярового хлеба (багарного) нигде не обнаружена.

Указанные примеры нахождения ржи среди льна, проса и ярового хлеба немногочисленны и можно утверждать, что рожь в Средней Азии, судя по данным исследованной мною области, является сорняком, свойственным исключительно посевам озимой пшеницы.

Как в отношении посевов, так и в отношении семенного материала рожь является элементом, засоряющим преимущественно зерно озимой пшеницы. Среди образцов багарных пшениц, а так же среди ячменей, рожь встречается редко и в небольшом количестве.

В отношении степени и характера засоренности рожь в семенном материале проявляет те же особенности, какие мы обнаружили для нее в посевах хлебов на полях. Переходя последовательно от нижних зон к верхним содержание семян ржи в образцах хлебов постепенно увеличивается. В моих исследованиях максимум распространения ее в семенном материале наблюдается именно в тех районах и зонах, в каких рожь в наибольшей степени распространена в посевах. Выше известных пределов как среди посевов, так и среди образцов семян рожь не встречается.

Степень распространения ржи в семенном материале определяется, во-первых, количеством образцов, в каких обнаруживается рожь и, во-вторых, числом семян ржи, какое приходится на каждый килограмм образца пшеницы.

По 28 селениям Горного Зеравшана было исследовано 289 образцов озимой пшеницы и только в 2-х не было найдено ржи. Можно сказать, что рожь в большем или в меньшем количестве сопровождает каждый кило озимой пшеницы, какой убирается с поля и обращается среди туземного хозяйства.

В прилагаемой таблице 5 перечислены все селения, в каких собирались образцы озимой пшеницы с указанием высоты над уровнем моря в метрах. Все селения, начиная от Иори до Табушны, кроме Дашти-Козы и Вота, расположены по правому берегу Зеравшана. Селения эти ютятся по скалам и по склонам

гор у выхода боковых ущелий, а все ровные и свободные от камней площадки распахиваются под посевы. Исследованные селения выше Табушны—Деминора, Дашти-Мион, Пакшиф, Пальдарак и Рог находятся на левом берегу Зеравшана и занимают пространную поляну под горным кряжем при выходе ущелий Вальгон, Джиндон и Пакшиф. Пышные посевы пшеницы, люцерны, голого ячменя и высокогорных бобовых небольшими делянками расбросаны вокруг селений и заполняют весь этот небольшой район на 8 —10 килом. протяжением.

Селение Ургут расположено у подошвы хребта Кыр-Тау; Фараб-Пойон, Могиан и Киёглык в системе рек Могиана и Шинка, а Парвин и Зимтут на реке Вору.

Меньше всего ржи, именно 1700 зерен на кило в среднем, в районе Лянгар-Вишкен; в Пальдараке на высоте 2440 метр. содержание ржи в кило доходит в среднем до 18.000 зерен; такой же цифры достигает содержание ее в образцах пшеницы в другом высокогорном селении—в Киёглыке на Шинке. При этом максимальные цифры значительно выше и достигают в Пальдараке 37.600 и в Киеглыке 27.522 зерен на кило.

Указанная выше цифра в 37.600 зерен для ржи почти на 40% превышает число зерен самой пшеницы и в 8 раз больше ее по весу. Следовательно, 10—12 % пшеницы и 88—90%ржи!

Как распространяется рожь среди образцов озимой пшеницы по Зеравшану в горах, каковы минимальные, максимальные и средние числа содержания ее в образцах пшениц в каждом отдельном районе—селении, видно из таблицы 5.

Уже по первому взгляду видно, что по мере восхождения от селения Ургута (1167 метр.) к верховьям Зеравшана к селению Пальдарак (если исключить районы Могиана и Вору) степень распространения ржи постепенно возрастает. Также последовательно увеличиваются и цифры максимального содержания ржи в кило.

Для наглядного представления движение ржи в образцах озимых пшениц по Зеравшану представлено в виде кривых на рис. 2.

Как видно, вид и направление кривой вполне подтверждает наше представление о характере рспространения ржи в посевах по вертикали в горах, поскольку засоренность семенного материала отражает особенности засоренности полей того района, откуда он родом. Несмотря на то, что кривая движения ржи местами резко понижается, уклоняясь от своего пути, тенденция ее к возрастанию выявляется вполне определенно.

Таблица 5. Распространение ржи среди образцов озимых пшениц в горном Зеравшане.

Table 5. Distribution of rye in the samples of winter wheat in Mountainous Zeravshan.

Районы. Districts.	№ селения по порядку. № of settlement.	Название селений. Name of settlement.	Высота над уровнем моря в метр. Height above sea — level in metres.	Число исследованных образцов. Number of investigated samples.	Число засоренных образцов в %. Number of samples with admixtures in percentage.	Число зерен ржи в кило. *). Number of grains of rye per kilgr.		
						Minimum.	Maximum.	В среднем, Average.
Ургутский. Urgut.	1	Ургут — Urgut	1067	10	100	406	19262	5998
Могиано-Фарабский. Mogian-Farab,	2	Могиан—Mogian.	1535	10	100	122	12896	8137
	3	Фараб - Пойон — Farab-Poïon	1841	6	100	160	14580	7590
	4	Киеглык — Kieglyk . . .	2378	5	100	11484	27522	18505
Вору. Voru,	5	Парвин — Parvin.		5	100	12283	25394	16195
	6	Зимтут — Zimtut.		4	100	12102	21831	15209

Зерашванский. Zerawshan.									
Нижняя зона. Lower zone.	7	Иори — Yori	1130	15	100	547	21043	7647
	8	Вишист—Vishist.	1200	10	100	1321	16383	4378
	9	Дашти-Козы —Dashti-Kozy.	1242	10	100	1597	8236	4675
	10	Вота — Vota	1315	10	90	1619	11137	4570
	11	Урмитан — Urmitan	1430	20	100	597	6072	3198
	12	Лянгар—Ljangar.	1448	11	100	108	5183	1889
Средняя зона. Median zone.	13	Вишкен — Vishken . . .	1535	11	100	87	5323	1702
	14	Искадар и Дар-дар — Iskadar and Dardar	1676	11	100	1890	21715	8410
	15	Засун—Zassun	1717	20	100	1794	19706	8601
	16	Фатнеф — Fatnef.	1737	10	100	432	20136	6040
	17	Рарз — Rarz	1757	10	100	1634	13030	7680
	18	Шевадки — Shevadki. . .	1790	5	100	3120	14101	10566
	19	Самтыч — Samtytch . .	1860	3	100	2335	20273	12471
Верхняя зона. Upper zone.	20	Обурдон — Oburdon	1886	5	100	5218	16373	12976
	21	Падрохин — Padrokhin . .	1954	10	100	102	17718	9951
	22	Пастигау — Pastigau . . .	2000	15	100	2308	26000	8702
	23	Риомут—Riomut.	2021	15	100	7440	22733	13169
	24	Исиз — Isiz	2134	10	100	6247	8996	7597
	25	Хайрабад — Khairabad . .	2167	6	100	7444	25990	15596
	26	Мадрушкет — Madrushket .	2238	20	100	2957	20397	13846
	27	Табушна — Tabushna . . .	2378	10	100	758	13234	6996
	28	Деминора, Пальдарак и Рог — Deminora, Paldarak and Rog	2439	12	100	2544	37603	18293

*) Число зерен определялось по навеске в 50 *gr.*
The number of grains was determined by a weight of 50 *gr.*

При исследовании другого района — системы Могиана и Шинка — также видно, что с 1535 метр. (Могиан) к 2380 (Киёглык) степень распространения ржи возрастает почти в 2 раза.

Всю долину Зеравшана, простирающуюся от 1167 до 2440 метр., можно разделить на три резко отличных друг от друга по своим климатическим и естественно-историческим условиям района. Нижний — горно-степной, от Иори (считая и Ургут) до Урмитана и Лянгара, занимающий нижнюю развернутую долину Горного Зеравшана от 1167 до 1448 метр., отличается жарким и сухим климатом, отсутствием лесов и развитием степной ксерофильной растительности. Несмотря на то, что в низменной заболоченной части долины Зеравшана сеют рис, селения и их посевы по склонам гор и у выхода боковых ущелий (саев) страдают от засухи. Сам же Зеравшан несет такую массу песку, что для надобностей орошения совершенно не пригоден. Помимо того поднятие воды Зеравшана на земли, удобные для посевов, требует очень сложных и дорогих ирригационных сооружений.

Средний район от Урмитана до Обурдона занимает узкий каньон Зеравшана (Фальгарская волость, или Фальгара) от 1448 до 1867 метр. и отличается умеренным климатом, распространением урюковых (абрикосовых) лесов и развитием субъальпийской растительности. В культурном отношении район этот отличается развитием посевов льна, садоводства и промыслов и из прочих областей Горного Зеравшана выделяется более высоким культурным уровнем своего населения. Может быть это обстоятельство можно поставить в связь с тем фактом, что семенной материал у них более удовлетворительный, чем в других районах и что здесь ржи на полях меньше, чем в выше и в ниже лежащих зонах.

И, наконец, верхний район занимает всю долину Зеравшана, лежащую выше Обурдона (1886 метр.), и отличается холодным и суровым климатом, обилием осадков, распространением хвойных лесов, и высокогорной субъальпийской растительности. В культурном отношении район этот отличается преобладанием культуры голого ячменя и распространением целого ряда высокогорных оригинальных бобовых, которые, видимо, в севообороте земледельцев заменяют люцерну, посевы каковой в этих зонах встречаются реже.

Каждый из перечисленных районов (I — нижняя, II — средняя и III — верхняя зоны) в культурном отношении сохраняет свои оригинальные черты и отличается развитием определенной сорной растительности.

Если мы вычислим, с какой силой распространяется рожь среди образцов озимых пшениц в каждой из трех зон в отдельности, то картина позонального распространения ржи и тенденция продвижения ее вглубь гор выявятся еще рельефнее.

Так, наприм., степень распространения ржи среди образцов озимых пшениц для каждой из трех зон в отдельности выражается следующим числом:

Зоны. Zones.	Среднее число зерен ржи в кило. Average number of grains in Kgl.
Нижняя Lower	4600
Средняя Median	7300
Верхняя Upper	11920

Как видно, интенсивность распространения ржи при переходе от нижней зоны к верхней возрастает больше, чем в 2½ раза.

Эта интенсивность распространения ржи при последовательном переходе ее из нижних зон к верхним увеличивается не равномерно. Видно это из того, что I → II (скорость восхождения от нижней зоны к средней) = 7300 — 4600 = 2700, а II → III (скорость восхождения от средней зоны к верхней) = 11920 — 7300 = = 4620. При условии I → II = 1.0, имеем: II → III = 1.7. Отсюда видно, что интенсивность распространения ржи при восхождении на горы в верхних горных пределах (при переходе из средней зоны в верхнюю) возрастает почти в два раза скорее, чем в нижних (при переходе из нижней зоны в среднюю).

Выше говорилось, что также неравномерно изменяется степень позонального распространения ржи при восхождении на горы при распространении ее в посевах.

Соответственно увеличению степени распространения ржи в посевах хлебов и количеству семян ее в образцах пшениц по мере восхождения на горы уменьшается количество, т. е. % содержание, самой пшеницы на поле или в образцах семян. Частично уменьшение, или увеличение семян самой пшеницы в образцах ее может итти и за счет массы семян других сорных растений, и за счет изменения абсолютного веса семян пшеницы. В наших исследованиях семенного материала рожь является преобладающим элементом как по весу, так и по числу среди массы разнообразных элементов сора, а потому последние не оказывают существен-

Таблица 6. Изменение количества зерен пшеницы по числу и

Table 6. Variation in the amount of wheat grains in regard to number an

Район / District		№ селения по порядку. № of settlement.	Названия селений. Name of settlement.	Высота над уровнем моря в метр. Height above sea—level in metres.	Число зерен пшеницы в кило. Number of wheat grains per kilo.		
					Minimum.	Maximum.	В среднем Average.
Ургутский Urgut.		1	Ургут — Urgut	1067	20374	53467	3399
Могиано-Фарабский Mogian-Farab.		2	Могиан — Mogian	1535	14875	25510	1484
		3	Фараб-Пойон — Farab-Poion	1841	15600	22960	2072
		4	Киеглык — Kieglyk	2378	6567	16720	1263
Вору Voru.		5	Парвин — Parvin		13414	19447	1680
		6	Зимтут — Zimtut		9293	13497	1133
Зеравшан — Zeravshan.	Нижняя зона. Lower zone.	7	Иори — Yori	1130	29615	44454	3563
		8	Вишист — Vishist	1200	14142	28760	2513
		9	Дашти-Козы — Dashti-Kozy	1242	30612	37250	3282
		10	Вота — Vota	1315	23137	35051	2979
		11	Урмитан — Urmitan	1430	19300	31998	2697
		12	Лянгар — Ljangar	1448	18228	37832	2478
	Средняя зона. Median zone.	13	Вишкен — Vishken	1535	22271	30878	2730
		14	Искадар и Дардар — Iskadar and Dardar.	1676	14791	26126	2204
		15	Засун — Zassun	1717	11807	25160	2007
		16	Фатнеф — Fatnef	1737	15614	29118	2402
		17	Рарз — Rarz	1757	19026	28895	2259
		18	Шевадки — Shevadki	1790	14668	17461	1624
		19	Самтыч — Samtytch	1860	15746	26949	2164
	Верхняя зона. Upper zone.	20	Обурдон — Oburdon	1886	20404	23835	2202
		21	Падрохин — Padrokhin	1954	16200	25438	2072
		22	Пастигау — Pastigau	2000	10204	24581	1995
		23	Риомут — Riomut	2021	13750	18466	1696
		24	Исиз — Isiz	2134	16405	18791	1805
		25	Хайрабад — Khairabad	2167	12251	25161	1897
		26	Мадрушкет — Madrushket	2238	11140	18434	1340
		27	Табушна — Tabushna	2378	13919	25244	1855
		28	Деминора, Пальдарак и Рог Deminora, Paldarak and Rog	2439	4653	20024	1173

:y в образцах озимых пшениц по селениям горного Зеравшана

ight in the samples of winter wheat from different sentlements of Zeravshan.

Вес их в %% (граммы). Weight in percentage (grams).			Абсолютный вес 1000 зерен пшеницы в грамм. Absolute weight of 1000 wheat grains in gr.		
Minimum.	Maximum.	В среднем Average.	Minimum.	Maximum.	В среднем Average.
65.22	95.03	80.95	15.15	36.56	27.22
60.75	95.00	74.46	36.54	48.88	40.30
53.10	97.54	78.08	34.04	41.38	37.27
29.69	72.80	53.22	42.15	45.21	44.13
39.01	68.07	58.91	24.89	41.57	35.02
34.20	56.54	43.00	36.21	41.94	37.83
61.30	97.81	82.70	18.18	28.87	22.84
55.72	92.36	84.30	30.11	39.29	33.89
79.81	97.70	90.08	23.45	30.45	27.68
70.94	94.20	86.14	25.31	33.30	28.95
78.10	98.09	91.55	28.29	40.47	34.25
73.24	98.70	90.68	21.03	45.66	36.67
84.10	99.90	94.70	31.82	38.54	35.23
53.24	89.13	70.76	24.90	39.67	33.31
46.03	94.54	76.69	30.00	44.60	38.72
54.69	98.63	85.82	33.06	37.84	35.78
69.52	93.90	80.23	30.92	40.77	35.87
64.10	69.10	66.33	38.71	44.14	40.42
56.61	91.58	73.09	30.43	35.95	33.50
46.27	88.01	66.71	21.66	38.06	28.96
61.25	96.01	77.19	30.15	42.15	37.26
42.81	91.92	75.51	31.60	42.33	38.72
51.50	78.98	66.09	34.17	43.00	38.83
71.89	79.83	76.60	40.00	44.10	42.60
47.14	79.37	62.77	24.28	38.20	30.57
43.77	88.27	58.09	33.82	57.70	43.65
57.30	97.62	77.38	35.03	46.59	42.05
12.18	85.00	45.24	25.95	44.78	37.34

ного влияния на изменение % содержания семян пшеницы в образцах ее. Абсолютный вес пшеничного зерна по мере восхождения от нижних зон к верхним с изменением условий влажности постепенно возрастает. Несмотря на это среднее содержание зерен пшеницы в образцах уменьшается как по числу, так и по весу их.

Из таблицы 6 видно, как изменяется число и вес семян пшеницы в образцах озимых пшениц по селениям при восхождении к верховьям Зеравшана.

Из этой таблицы видно, как постепенно среднее число зерен пшеницы в кило от 35.637 уменьшается к Пальдараку до 11.736. Вес этой пшеницы с 82,70% (в граммах) в Иори и с 90,08% в Дашти-Козы к Деминоре падает до 45,24%. Значительное увеличение абсолютного веса зерен пшеницы только отчасти замедляет падение % содержания пшеницы по весу. Иллюстрируется этот процесс следующими вычислениями:

$$35.637 : 11.736 = 3{,}0 \text{ и } 82{,}70 : 45{,}24 = 1{,}8,$$

т.-е. число зерен пшеницы уменьшается в 3 раза, а вес их при этом в 1,8 раза. Как раз, приблизительно, на соответствующую величину увеличивается и абсолютный вес зерен пшеницы (вес 1000 зерен), именно: $37{,}34 : 22{,}84 = 1{,}72$.

Если сравнить таблицы 5 и 6, то в пределах допустимых погрешностей процесс вытеснения рожью пшеницы иллюстрируется цифровым материалом более или менее точно.

Наглядно картина вытеснения рожью пшеницы представлена в виде кривых на рис. 2.

Средние позональные исчисления для числа зерен пшеницы на килограмм образца дают следующие цифры:

Зоны. Zones.	Среднее число зерен пшеницы в кило. Average number of wheat grains per kilo.
Нижняя Lower	29.816
Средняя Median	22.096
Верхняя Upper	17 088

Если сравнить эти цифры с таковыми же для ржи, то видно, что соотношение между пшеницей и рожью с переходом из нижней зоны в верхнюю быстро уменьшается. Для наших трех зон соотношение это выражается следующими цифрами:

Зоны. Zones.	Число зерен. Namber of grains. Пшеницы. Of wheat.		Ржи. Of rye.	Отношение. Ratio.
Нижняя Lower . . .	29.816	:	4600	= 6,5
Средняя Median . .	22.096	:	7300	= 3,0
Верхняя Upper . .	17.088	:	11.920	= 1,4

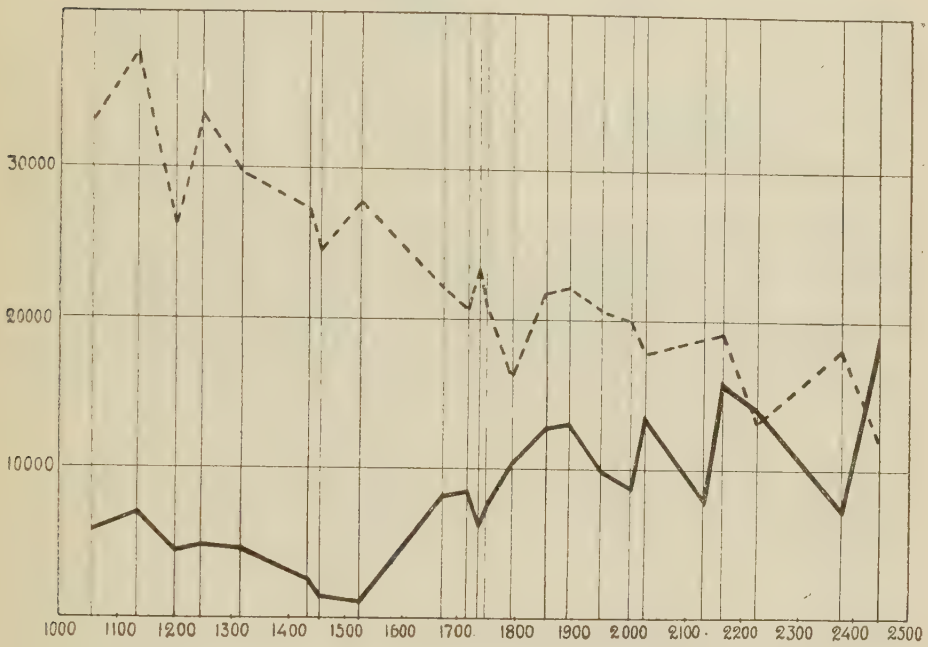


Рис. 2. Изменение соотношения ржи и пшеницы в образцах ее по числу зерен из средних данных в Горном Зеравшане при восхождении от нижних зон к верхним. По линии абсцисс — высоты в метрах; каким пунктам они соответствуют, указано в табл. 5. По линиям ординат — среднее число зерен (ржи или пшеницы) в кгр. Сплошная линия — рожь, прерывистая — озимая пшеница.

По мере восхождения на горы количество ржи в образцах пшениц возрастает. Процесс вытеснения рожью пшеницы особенно энергично протекает выше 1600 метр. и за пределами 2200 метр. рожь начинает преобладать.

Fig. 2. Changes in the proportion of rye and wheat, as regards the number of grains in the samples, according to the average data of Mountainous Zeravshan, when ascending from the lower zones to the upper ones. Along the abszisse — the altitudes in metres; to which stations they correspond is shown on table 5. Along the ordinate — the average number of grains (rye or wheat) per kilogr. The continuous line — rye; the broken one — winter wheat.

As we ascend in the mountains the amount of rye in the samples increases. The process of the supplanting of rye ba wheat is especially intense at altitudes above 1600 m. and beyond 2200 m. rye begins to prevail.

Из сравнения этих чисел видно, что пшеницы в нижней зоне в 6½ раз больше по числу, чем ржи, а в верхних зонах соотношение это почти приближается к единице.

В %% соотношение ржи и пшеницы по зонам выражается следующими числами:

Зоны. Sones.	Количество пшеницы в %%. Amount of wheat in percentage.	Количество ржи в %%. Amount of rye in percentage.
Нижняя Lower	86,7	13,3
Средняя Median . . .	75,0	25,0
Верхняя Upper. . . .	58,3	41,7

Из этой таблицы видно еще, что процесс вытеснения рожью пшеницы протекает в верхних зонах (при переходе из средней зоны в верхнюю) быстрее, чем в нижних (при переходе из нижней зоны в среднюю).

Средний вес пшеницы в %% для каждой зоны в отдельности выражается следующими числами:

Зоны. Zones.	Средний вес зерен пшеницы в кило в %%. Average weight of wheat grains per kilo in percentage.
Нижняя Lower	85,74
Средняя Median	79,36
Верхняя Upper	66,51

К сожалению, вес зерен ржи вычислен не был. Средний же вес сорных семян по зонам изменяется следующим образом:

Зоны. Zones.	Средний вес сорных семян в кило в %%. Average weight of weed seeds per kilo in percentage.
Нижняя Lower	12,23
Средняя Median	16,56
Верхняя Upper	29,61

Как отмечено выше, остальные сорные семена, незначительные по своему числу и весу, особенного влияния на изменение общего веса сорных семян не оказывают.

Соотношение между весом пшеницы и ржи по зонам изменяется, приблизительно, следующим образом:

Зоны. Zones.	Вес зерен пшеницы в %%. Weight of wheat grains in percentage.		Вес зерен ржи в %%. Weight of rye in percentage.		Соотношение. Ratio.
Нижняя Lower . .	85 74	:	12,23	=	7,0
Средняя Median . .	79,36	:	16,56	=	4,8
Верхняя Upper . .	66,51	:	29,61	=	2,2

Это несоответствие между величинами, определяющими процесс вытеснения рожью пшеницы по числу и по весу, объясняется увеличением веса самого зерна пшеницы с увеличением влажности климата [1]).

Этими данными достаточно ясно иллюстрируется картина позонального распределения ржи среди образцов семян озимых пшениц и процесс вытеснения ею пшеницы.

Остается указать на те немногочисленные случаи нахождения сорной ржи среди яровых пшениц и ячменя, о каких мы уже упоминали выше.

Среди багарной пшеницы рожь была обнаружена в Кштуте на Вору и в верховьях Матчи в селениях Деминора, Дашти-Мион, Рог, Пальдарак и Пакшиф [2]). Из табл. 7 видно, в какой степени распространена рожь среди образцов яровых пшениц на Заравшане.

Как видно, рожь среди багарной пшеницы распространена в очень ограниченном количестве, если не считать нескольких образцов из Рога, где ржи оказалось больше, чем можно было ожидать.

Также немного ржи и среди голого ячменя в верховьях Зеравшана, что видно из табл. 8.

---

[1]) Абсолютный вес 1000 зерен озимой пшеницы по трем зонам Зеравшана изменяется следующим образом: в нижней зоне 1000 зерен пшеницы весят в среднем 30,37 гр., в средней зоне 36,40 гр. и в верхней зоне 39,14 гр. Откуда: I ⟶ II = 6,03 и II ⟶ III = 2,74. Как видно, пшеница в весе своем при восхождении на горы при движении из нижних засушливых районов к средним горным зонам увеличивается гораздо скорее, чем далее при последующем своем продвижении вглубь гор. Эти цифры рисуют нам картину распределения влаги и прочих географических и культурных факторов в горах и дают представление о том, в каких горных зонах они оказывают наибольшее влияние на характер распространения сорных растений в посевах и зачатков их в семенном материале.

[2]) В других селениях получить яровых пшениц не удалось, так как в 1919 году после засухи 1918 года яровых хлебов в горах почти не сеяли.

Таблица 7. Распространение ржи среди образцов яровых пшениц в горном Зеравшане.
Table 7. Distribution of rye in the samples of spring wheat in Mountainous Zeravshan.

Район. District	№ селения по порядку. № of settlement.	Название селений. Name of settlements	Высота над уровнем моря в метрах. Height above sea—level in metres.	Число исследованных образцов. Number of investigated samples.	Число образцов, засоренных рожью. Number of samples showing admixtures of rye.		Число зерен ржи в кило. Number of rye grains per kilo.			
					Всего. Total.	В %%. In percentage.	Minimum.	Maximum.	В среднем. Average.	
									На один из засоренных образцов. In one of the samples showing admixtures.	На один из исследованных образцов. In one of the investigated samples.
Вору. Voru.	1	Киштут — Kshtut		4	2	50,0	45	400	222	111
Зеравшан. Zeravshan Upper Zone.	2	Деминора — Deminora	2340	8	5	62,5	34	114	74	46
	3	Дашти-Мион — Dashti-Mion		7	2	28,6	29	426	227	65
	4	Пакшиф — Pakshif	2378	6	3	50,0	20	58	32	16
	5	Пальдарак — Paldarak	2139	6	4	66,6	29	143	71	47
	6	Рог — Rog	2469	12	9	75,0	20	12785	1629	1222
	7	Худгиф — Khudghif	2500	6	—	—	—	—	—	—

Табл. 8. Распространение ржи среди образцов голого ячменя в горном Зеравшане.
Table 8. Distribution of rye in the samples of hulless barley in Mountainous Zeravshan.

Зона. Zone.	№ селения по порядку. № of settlement.	Название селений. Name of settlement.	Высота над уровнем моря в метрах. Height above sealevel in metres.	Число исследованных образцов. Number of investigated samples.	Число образцов, засоренных рожью. Number of samples with admixtures of rye.		Число зерен ржи в кило. Number of rye grains per kilo.			
									В среднем. Average.	
					Всего, Total.	В %%. In percentage.	Minimum.	Maximum.	На один из засоренных образцов. In one of the samples showing admixtures.	На один из исследованных образцов. In one of the investigated samples.
Верхняя. Upper.	1	Риомут — Riomut	2021	11	8	72,7	19	260	106	77
	2	Мадрушкет — Madrushket	2238	16	13	81,2	24	466	143	116
	3	Табушна — Tabushna	2378	4	4	100	78	656	225	225
	4	Дашти-Мион и Пакшиф — Dashti-Mion and Pakshif	2439	9	1	11,1	—	—	364	40
	5	Рог — Rog	2469	14	7	50,0	21	133	46	23
	6	Худгиф — Khudghif	2500	8	—	—	—	—	—	—

Таблица 9. Средние исчисления, характеризующие степень и характер распространения ржи в образцах пшениц и ячменей горного Зеравшана.

Table 9. Average calculation, showing degree an character of the distribution of rye in the samples of wheat and barley in Mountainous Zeravshan.

Районы и зоны. Districts and zone.	Название культуры. Denomination of crop.	Число обследованных населенных пунктов. Number of investigated populated localities.	Во скольких селениях отмечена рожь. Number of settlements where rye was recorded.	Число исследованных образцов. Number of investigated samples.	Во скольких образцах отмечена рожь. Number of samples with rye admixed.	Число засоренных образцов в среднем в %%. Number of samples showing admixtures, on anaverage in percentage.		Число зерен ржи в кило. Number of rye grains per kilo.				Средние исчисления для зоны. Average calculations for the zone.		
										В среднем. Average.		Число засоренных образцов в %%. Number of samples showing admixtures in percentage.	Число зерен ржи в кило. Number of rye grains per kilo.	
						От From	До To	Minimum.	Maximum.	От From	До To		На 1 из засоренных образцов. In one of the samples showing admixtures.	На 1 из исследованных образцов. In one of the investigated samples.
Могиан-Вору. Mogian-Voru.	Ячмень пленчатый Hulled barley	3	2	9	6	100	100	22	178	49	101	66,6	75	50
Нижняя зона. Lower zone.	Пшеница озимая . Winter wheat.	7	7	86	84	90	100	206	21.043	1.889	7.647	97,6	4.710	4.600
Средняя зона. Median zone.	Пшеница озимая . Winter wheat.	7	7	70	70	100	100	87	21.715	1.702	12.471	100	7.300	7.300
Верхняя зона. Upper zone.	Пшеница озимая Winter wheat.	9	9	103	103	100	100	102	37.603	6.996	18.293	100	11.920	11.920
Могиан-Вору. Mogian-Voru.	Пшеница озимая . Winter wheat.	5	5	30	30	100	100	122	27.522	7.590	18.505	100	12.042	12.042
Верхняя зона. Upper zone.	Пшеница яровая . Spring wheat.	6	5	45	23	28,6	75,0	20	12.785	32	1.629	51,1	690	353
Верхняя зона. Upper zone.	Ячмень голый . . Hulless barley.	6	5	62	33	11,1	100	19	656	46	364	53,2	130	69

И, наконец, в незначительном количестве была обнаружена рожь в образцах ярового пленчатого ячменя на Вору (в селении Зимтут) и в Могиане.

В Худгифе, как среди пшениц, так и среди ячменей рожь не обнаружена совершенно. Нет нигде ее и выше Худгифа по Заравшану [1]).

Теперь различие в степени распространения ржи среди озимых и яровых хлебов, пшениц и ячменей, ясно при сравнении таблиц 6, 7 и 8, а именно по следующим цифрам, для верхней зоны гор:

Среднее число зерен ржи среди озимой пшеницы, в кило	11.920
Среднее число зерен ржи среди яровой пшеницы, в кило	353
Среднее число зерен ржи среди голого ячменя, в кило	63

Уже по соотношению семян ржи и пшеницы мы безошибочно можем утверждать, с какой пшеницей мы имеем дело, с озимой, или с яровой.

В табл. 9 приводятся все позональные исчисления, характеризующие степень распространения ржи среди пшениц и ячменей Горного Зеравшана.

Наглядно характер распространения ржи в посевах в Ура-Тюбинском и Джизакском уу. и в посевном материале по дол. Зеравшана представлен на рис. 1 и 2.

[1]) Из за начавшегося восстания в Матче осенью 1918 г. продолжить сбор образцов хлебов выше Худгифа мне не удалось и 12/х мне пришлось прекратить работу. В виду того, что не была найдена мною рожь в посевах выше Худгифа, можно думать, что на этих высотах вообще озимых хлебов совсем не сеют. В посевах же и в семенном материале мы имеем дело исключительно с озимой расой ржи.

On the Distribution of weed rye secale cereale L. in the mountains of Central Asia.

G. A. Balabajev.

Summary.

Up to recent times different views were held as to the origin of weed rye in Central Asia. Many authors and investigators of Central Asia were amazed by the wide spread of Secale cereale among the cereal crops of this country; one of them emitted the supposition that rye had been carried into Asia from the North, while others thought that this crop, having been formerly grown in Central Asia, was afterwards supplanted by wheat and was preserved only as a weed among the sowings of other cereals.

This view is refuted by N. I. Vavilov who suggests that the rye of Central Asia is a typical specialized weed that in former times had become admixed to the sowings of wheat. Persisting in the sowings, rye followed the principal crop in its progress to the North and being a hardier plant than wheat it supplanted the latter under the harsh climatic conditions of Northern latitudes.

In the presence of such a supposition, it would be expedient to ascertain the distribution of rye in mountain regions, as well as the changes in this distribution as we ascend from the lower mountain zones to the upper ones. By analogy it may be supposed that the zonal distribution of rye in mountainous countries is the reflection of the progress of this crop to the North, as it took place in prehistoric times.

For the purpose of studying the zonal distribution of weeds, the author undertook in 1918 — 1921 extensive researches in the mountain tracts of province Samarkand. Investigated were the districts Ura-Tjubinsk, Djigansk, Samarkand and partly Khodjensk, in the highlands Sanzaru and Zeravshan, at altitudes from 410 to 2600 m. above sea-level.

In his investigation the author availed himself of a special method, worked up by him for the purpose of calculating the weeds in the sow-

ings. This method, which is drawn up on the basis of the 4 balls-system of A. I. Malzev, serves for determining the intensity of the spread of rye and may be summed up as follows:

For every ball a certain numerical expression in percentage is assumed; thus for ball 4 — 100%; for ball 3 — 25%; for ball 2 — 5% and for ball 1 — 0,5%. In this case the intensity of the spread of the weed may be calculated according to the following formule:

$$E = \frac{100\ n + 25\ m + 5\ p + 0{,}5\ r}{v}.$$

where n number of weed species is marked with ball 4
„ m „ „ „ „ „ „ „ „ 3
„ p „ „ „ „ „ „ „ „ 2
„ r „ „ „ „ „ „ „ „ 1
„ v number of investigated fields.

Thus the number obtained from the calculation shows by which value the degree of the spread of the plant (rye) would be expressed if it were uniformly distributed over the fields.

In result of four years' work a vast botanical and numerical material for calculating the admixtures of weeds in the sowings was collected. During his investigations the author came to establish a definite regularity in the distribution of a series of weeds, in particular of rye, in dependence on the different zones in the mountains.

According to the authors observations the distribution of rye in the mountainous districts may be summed up as follows:

1. Among the sowings exclusively winter rye with a tough ear is met with.

2. Outside of the sowings (waste lots, fallows and laylands) rye does not occur; it is rarely met with only on the ridges of the fields in the closest proximity with the cereal itself.

3. Rye is chiefly observed in the sowings of winter wheat on irrigated soils; among winter barley it is less frequent and occurs in smaller numbers. The occurrence of rye among spring cereals on non irrigated lands is a rare phenomenon. Among the other field crops (millet, flax and others) rye is also very rarely met with.

4. Rye is fond of moisture, of a certain degree of shading, and of loose, well fertilized soil. Under such conditions rye spreads very strongly, independently of the region where the principal crop was sown.

5. In greater or smaller numbers rye is met with everywhere among the sowings of winter wheat in law valleys, as well as in the mountains. As we ascend in the mountains, however, the degree of its

spread increases, reaching its maximum near the vertical limits of the cultivation of winter wheat (2450—2750 m.); in the mountain zone of 1330 to 2440 m. the spread of rye is especially great and wheat is entirely supplanted. In this zone the intensity of its spread augments by 30—40 times.

6. As we ascend in the mountains the intensity of the spread of rye proceeds at a higher rate.

The author lays special stress on the last item; the degree of the spread of rye in the upper zones, as we ascend in the mountains, increases 3—4 times more rapidly than in the lower zones. This peculiarity is characteristic of a whole series of so called mesophyllous weeds (in our case it would be more expedient to call them „Northern weeds" in opposition to „Southern weeds").

From the above stated the conclusion may be drawn that the spread of rye was the more intensive the farther to the North the crop moved. It is the same picture that may be observed in the mountain sowings, as we ascend from the lower zones to the upper ones.

The author's observations are illustrated by 4 (1—4) tables given in the text and by fig. 1, where along with all elements, characterizing the degree of the spread of rye in the sowings, figures are given, showing the intensity of its spread in the sowings of a given district.

The observations as to the distribution of rye in the sowings is entirely confirmed by the investigation of the grain in regard to ist admixtures.

The seed material systematically collected in the valley of Zeravshan (from 1067 to 2439 m.) represents an illustrative picture of the zonal distribution of rye seeds in the grain of other cereals, as may be seen from tables 5—9.

Table 9 shows that the seeds of rye in the samples of barley and spring wheat (non-irrigated) occur less frequently and in inconsiderable numbers.

The progress of rye in the wheat samples of mountainous Zeravshan, as this cereal ascends from the lower zones to the upper ones, as well as the process of the supplanting of wheat by rye, are shown on diagram N 2 adjoined to the present work.

How irregularly the average contents of rye vary in the wheat samples and how the supplanting of wheat by rye takes place according to the 3 mountain zones, in the valley of Zeravshan, is shown by average figures in the text on page.

Зональное распределение видов и разновидностей пшениц в долине р. Арагвы (Кавказ).

Приходько, М. И.

I.

Настоящая работа является продолжением начатого в 1923 г. обследования ботанического состава пшеничных посевов нагорной полосы южных склонов Главного Кавказского хребта (1). В течение двух лет — 1924 и 1925 гг. — были обследованы крестьянские посевы долины р. Арагвы и некоторых ее притоков. Как известно, р. Арагва, впадающая в р. Куру в 18 верстах к западу от гор. Тифлиса, слагается в верховьях своих из двух равноценных по многоводности речек — Белой и Черной Арагв. Обе берут начало в центральной части Главного Кавказского хребта и, сливаясь близ сел. Пасанаур Душетского уезда, бывш. Тифлисской губ., текут по долине, где проходит широко известная Военно-Грузинская дорога, соединяющая гор. Владикавказ с гор. Тифлисом. С незапамятных времен шло оживленное движение народов по этой долине, направлявшихся с юга на север и обратно, и жители ее неизбежно должны были входить беспрестанно в тесное соприкосновение с этим живым потоком, несшим с собою, без сомнения, новые и новые культурные растения. Широкая возможность общаться с внешним миром через военно-грузинскую дорогу до самого последнего времени позволяет жителям долины испытывать на своих полях новые растения, прельщающие крестьян на стороне каким либо выдающимся качеством. От местных жителей приходится выслушивать много горьких сетований на неудачные результаты таких опытов. Пшеницы, как утверждают крестьяне, „перерождаются“. Таким образом, по всей долине шел и идет все время естественный подбор культурных растений, в результате которого отдельные разновидности занимают места, где они могут наиболее успешно про-

тивостоять неблагоприятным условиям местности. При господствующих здесь примитивных приемах обработки почвы, при полном отсутствии какого либо ухода за посевами или селекции растений — не приходится думать о разумном подборе человеком тех или иных культур. Занесенное растение должно расчитывать исключительно на свои собственные силы, поэтому вполне уместно говорить о естественной вертикальной зональности в распределении культурных растений, в частности, пшениц.

II.

По преобладанию озимых или яровых посевов пшениц, всю долину р. Арагвы можно разделить на две зоны. В первой, нижней, зоне от гор. Мцхета (404 м) [1]) на р. Куре, до с. Чартали (около 880 м.) на р. Арагве, озимые пшеницы решительно преобладают не только над посевами пшениц яровых, но и вообще в полевой культуре, занимая местами до 80% всей посевной площади. Выше же до сел. Млеты (1.497 м.) озимых пшениц нет вовсе, яровые же занимают до 26% всей посевной площади. Остальная площадь занята под яровыми: ячменем двурядным и рожью. Эти две культуры заходят в горы выше пшениц, достигая высоты 1.970 метров у сел. Эрето и до 1.900 метров у сел. Сакерпо, между тем, как пшеницы выше 1.700 метров (у сел. Биниани) не идут. Нужно отметить, что хлебопашество, очевидно, вообще возможно в горах до линии, где начинаются горно-луговые почвы.

В верхней зоне — зоне яровых пшениц, — господствуют почвы светло-серые лесные (2), осадков выпадает в год, в среднем, до до 1.250 мм. (3); средняя t^0 самого холодного месяца — 11,3° С, самого теплого + 10,4° С. Склоны гор, достигающих здесь высоты 3.000—3.5000 метров над уровнем моря, покрыты в нижней своей части лиственным лесом, в котором преобладает бук. Под пашни отводятся небольшие участки земли, на склонах, доступных для обработки. Сеют в начале мая, урожай снимают в конце августа — начале сентября.

По ботаническому составу посевы весьма однообразны. Преобладает такой тип:

---

[1]) Цифры в скобках, указывающие высоту местности над уровнем моря, или получены мною при помощи небольшого высотомера-анероида и сверены с одноверстной картой Военного Штаба, или сообщены мне инж. В. П. Ренгартеном, за что выражаю ему благодарность.

I тип

Tr. vulgare Vill.:

var. erythrospermum Körn. . от 60% до 80%
„ ferrugineum Al. . . . . „ 40% „ 20%.

Среди них единичные колосья: var. milturum Al. и var. fuliginosum Al., и *Tr. persicum* Vav. var. rubiginosum Zhuk. и var. fuliginosum Zhuk.

В этой зоне очень распространены посевы смеси ячменя двурядного с пшеницей („кер-дика" — груз.). При этом получается, примерно, такой состав:

II тип

Tr. vulgare Vill.:

var. erythrospermum Körn. . . . . до 40%
„ ferrugineum Al. . . . . „ 10%

Hordeum distictum L.

var. nutans Schübl. . . . . „ 50%

Рожь яровая, которая возделывается здесь и в чистых посевах, и в смеси с ячменем двурядным („кер-свили" — груз.) почти не засоряет пшеничных посевов.

В долине р. Черной Арагвы посевы пшениц поднимаются до 1.600 м. над уровнем моря (выше с. Гамси)[1]). В общем, в этой долине посевы такого же состава, как описанные выше, но, кроме того, нередки посевы смеси двузернянки с мягкой пшеницей (сел. Цинамкари, 1.170 метр.). Состав этих посевов, приблизительно, таков:

III тип

Tr. dicoccum Schrnk:

var. farrum Bayle . . . . . до 40%
„ rufum Schübl. . . . . „ 20%

Tr. vulgare Vill:

var. erythrospermum Körn. . . . . до 30%
„ ferrugineum Al. . . . . „ 10%

---

[1]) Любопытно, что выше, на высоте до 1.800 метров, хевсуры возделывают озимую рожь, в то время как ниже она нигде не встречается.

Иногда примесь двузернянки падает до 15%. Нередко также, что к этим посевам примешивается ячмень двурядный в количестве до 15—20%.

Посевы *Tr. persicum* Vav. были встречены в верховьях глухого, труднодоступного ущелья р. Хади (приток р. Белой Арагвы), близ с. Биниани, на высоте 1.700 метр. Состав их был, примерно, таков:

IV тип

Tr. persicum Vav.:

var. rubiginosum Zhuk. . . . . до 60%
„ stramineum Zhuk. . . . . „ 15%
„ fuliginosum Zhuk. . . . . „ 5%

Tr. vulgare Vill.:

var. erythrospermum Körn. . . . . до 15%
„ ferrugineum Al. . . . . „ 5%.

Посевы такого типа редки. Они тонут в массе посевов мягких пшениц и ячменя.

Таким образом, в верхней зоне долины р. Арагвы и ее притоков — р. Черной Арагвы и р. Хади — в зоне яровых пшеничных посевов, были встречены следующие представители их:

Названия пшениц.	Место, занимаемое ими в посевах.
I. *Tr. vulgare* Vill.:	
1. var. erythrospermum Körn. .	Господствующая в большинстве посевов; в остальных — обязательная примесь.
2. „ ferrugineum Al.	В посевах никогда не господствует; постоянный спутник предыдущей разновидности.
3. „ milturum Al.	Редкая, весьма незначительная примесь.
4. „ fuliginosum Al.	Весьма редкая примесь.

Названия пшениц.	Место, занимаемое ими в посевах.
II. *Tr. persicum* Vav.:	
1. var. rubiginosum Zhuk. . . .	Господствует в посевах IV-го типа; редкая примесь в остальных.
2. „ stramineum Zhuk. . . .	Никогда в посевах не господствует. Редко, как примесь к мягким пшеницам.
3. „ fuliginosum Zhuk. . . .	Встречается часто, но в весьма незначительных количествах.
III. *Tr. dicoccum* Schrnk.:	
1. var. farrum Bayl.	Высевается в смеси с мягкими пшеницами. Район распространения невелик.
2. „ rufum Schübl.	То же; в количестве меньшем, чем предыдущая.

Следовательно, для *Tr. vulgare* Vill. имеется всего 4, для *Tr. persicum* Vav. — 3 и для *Tr. dicoccum* Schrnk. — 2 разновидности.

Нижнюю зону — зону преобладания озимых посевов пшениц, — следует разделить, в свою очередь, на две части — нагорную и плоскостную. Нагорная — Базалетское плато и окрестности гор. Душета (890 м.) — характеризуется наличием комплекса черноземовидных, темно-серых и каштаново-серых почв (2); осадков выпадает, в среднем, за год 614 мм. и средняя t° самого холодного месяца 2,2° С., самого теплого 21,0° С. Склоны гор, которые здесь не поднимаются выше 1.000—1.200 метров над уровнем моря, имеют мягкие очертания и пологие склоны, покрытые лиственным лесом с преобладанием дуба. Здесь почти не возделываются твердые пшеницы. Господствующим по ботаническому составу будет тип I верхней зоны, с тою разницею, что там пшеницы яровые, — здесь озимые, и не встречается примеси *Tr. persicum* Vav. Вместо нее попадается редкая примесь *Tr. durum* Desf. var. var. *coerulescens* Bayl. и *apulicum* Körn.

В плоскостной части этой зоны заканчиваются южные контрфорсы Главного хребта и начинается широкая, плодородная Мух-

ранская долина с каштановыми, каштаново-серыми почвами, и с средним годовым количеством осадков, доходящим лишь до 500 мм. Средняя t° самого холодного месяца 1,5° С., самого теплого 23,0° С. Дубовые леса здесь почти повсюду уничтожены; остались, местами, густые заросли держи-дерева (*Paliurus aculeatus* Lam.).

Ботанический состав посевов мягких пшениц мало чем отличается от типа I верхней зоны. Только колосья var. *ferrugineum* Al. часто бывают густо окрашены, до густо-кофейного цвета. Замечено было, что в исключительно засушливый 1924 г. эта форма оказалась наиболее устойчивой, наряду с var. *pseudo-barbarossa* Vav., которая здесь встречается в виде нередкой примеси к мягким и твердым пшеницам. У var. *erythrospermum* Körn. здесь часто встречаются колосья типа „*rigidum*", крупные, грубые, с жесткими остями и трудно-вымолачивающимся зерном. Соломина у таких пшениц высокая, мощная, листья широкие, темнозеленые. Она сильно поражается различного вида ржавчиной и никогда не господствует в посевах.

Для посевов твердых пшениц характерен такой тип:

V тип.

Tr. durum Desf.:

var. coerulescens Bayl. . . . . до 50%
„ libycum Körn. . . . . „ 20%
„ leucurum Al. . . . . } единичные
„ apulicum Körn. . . . . } колосья.

Tr. vulgare Vill.:

var. erythrospermum Körn. . . . . до 15%
„ ferrugineum Al. . . . . „ 5%
„ pseudo-barbarossa Vav. . . . . единичные колосья.

Tr. compactum Host:

var. erinaceum Desv. . . . . до 10%

Твердые пшеницы возделываются на поливных участках в незначительном — по сравнению с мягкими — количестве.

Таким образом, в зоне озимых пшеничных посевов распространены:

Названия пшениц.	Положение, занимаемое ими в посевах.
I. *Tr. vulgare* Vill.:	
1. var. erythrospermum Körn. .	В подавляющем большинстве посевов господствует. В остальных — присутствует в качестве более или менее значительной примеси.
2. „ ferrugineum Al.	Не господствует в посевах; всегда сопутствует предыдущей разновидности.
3. „ pseudo-barbarossa Vav.	Довольно широко распространена, как незначительная примесь.
4. „ milturum Al.	Редкая, незначительная примесь. Очень редко господствует в посевах левого берега р. Арагвы.
II. *Tr. compactum* Host:	
1. var. erinaceum Desv. . . .	Небольшая примесь в посевах V-го типа, реже в посевах I-го типа.
III. *Tr. durum* Desf.	
1. var. coerulescens Bayl. . .	Господствует в посевах V типа. Редкая примесь в остальных.
2. „ libycum Körn.	Никогда не господствует; примесь в посевах V типа.
3. „ leucurum Al.	Незначительная примесь в посевах V типа.
4. „ apulicum Körn. . . .	Редкая примесь в тех же посевах.

Следовательно, в этой зоне имеются для *Tr. vulgare* Vill.— 4, для *Tr. compactum* Host. — 1 и для *Tr. durum* Desf. — 4 разновидности.

Конечно, при детальном изучении расового состава разновидностей пшениц различных районов, неизбежно наметятся совершенно определенные расы, приуроченные в своем обитании к определенным зонам. Напр., var. *erythrospermum* Körn. верхней зоны всегда несет на колосковой чешуе остевидное заострение более развитое, чем у той же разновидности из нижней зоны. То же можно сказать про var. *ferrugineum* Al. В верхней зоне ее колос до полного сходства похож на колос *Tr. persicum* Vav.

var. *rubiginosum* Zhuk. и в зрелом состоянии только по грубости своей может быть отделен от нее; незрелые растения без труда различаются по листьям и по характеру роста. К сожалению, такого изучения рас произвести пока не удалось, хотя материал был собран в большом количестве.

Резюме.

1. Всю долину р. Арагвы, (Кавказ), около 100 килом. можно разделить на две зоны: a) верхнюю зону яровых посевов пшениц от 880 до 1.700 метров над уровнем моря, и b) нижнюю зону озимых посевов пшениц — от 464 до 880 метр. над ур. моря.

2. Верхняя зона совпадает с зоной разностей серых лесных почв и преобладанием бука в лесах; нижняя — с зоной каштановых разновидностей почв и с преобладанием дуба в лесах.

3. В зоне яровых посевов пшениц высеваются: *Tr. vulgare* Vill. var var. *erythrospermum* Körn. и *ferrugineum* Al., — в чистых посевах или в смеси с *Hordeum distichum* L. var. *nutans* Schübl. или с *Tr. dicoccum* Schrnk. var. var. *farrum* Bayl. и *rufum* Schübl. В виде примеси к ним встречаются: *Tr. vulgare* Vill var. var. *milturum* Al. и *fuliginosum* Al., а также *Tr. persicum* Vav. var. var. *rubiginosum* Zhuk. и *fuliginosum* Zhuk. Чистые посевы *Tr. persicum* Vav. встречены у верхней границы возделывания пшениц.

4. В зоне озимых посевов пшениц возделываются те же разновидности мягких пшениц, что и в верхней зоне. Отсутствуют: *Tr. vulgare* Vill. var. *fuliginosum* Al., *Tr. persicum* Vav. все разновидности, так же, как все разновидности *Tr. dicoccum* Schrnk. Появляются твердые пшеницы: *Tr. durum* Desf. var. var. *coerulescens* Bayl., *libycum* Körn. и, как примесь, *apulicum* Körn. и *leucurum* Al. Также в виде примеси: *Tr. vulgare* Vill. var. *pseudobarbarossa* Vav. и *Tr. compactum* Host var. *erinaceum* Desv.

5. На высоте 1.980—2.000 метров проходит граница хлебопашества, до которой поднимаются: яровой двухрядный ячмень — *Hordeum distichum* L. var. *nutans* Schübl. и яровая рожь — *Secale cereale* L. var. *vulgare* Körn.

Большую помощь при моих исследованиях оказало Бюро Дальних Экскурсий ИМВР Наркомпроса РСФСР в лице заведующего Кавказским маршрутом А. А. Коленкина, которому считаю приятным долгом выразить свою благодарность.

27 декабря 1925 г.
г. Харьков.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА.

1. Приходько, М. И. „Зональное распределение пшениц в Юго-Осетии". Изв. Тифл. Госуд. Политехн. Инст. Вып. II, Тифлис, 1925 г.

2. Захаров, С. А., проф. „О главнейших итогах и основных проблемах изучения почв Грузии". Изв. Тифл. Госуд. Политехнического Инст. Вып. I, Тифлис, 1924 г.

3. Фигуровский, И. В., проф. „Климаты Кавказа". Записки Кавк. Отд. Русск. Геогр. О-ва, книжка XXIX, вып, 5, Тифлис, 1919 г.

Zonal distribution of species and varieties of wheats in the valley of the river Aragva (Caucasus)

by

M. I. Prihodko.

Summary.

1) The valley of the river Aragva (Caucasus), about 100 klm. long, may be divided into 2 zones: a) the upper zone, from 880 to 1.700 m. above sea-level, where the sowings of spring wheat prevail, and b) the lower zone of winter wheat reaching from 464 to 880 m. above sealevel.

2) The upper zone coincides with the zone of the different grey woodland soils showing a predominance of the beach tree in the forests, while in the lover zone brown soils are found, with oak prevailing as a forest tree.

3) In the zone of spring wheats *Tr. vulgare* var. *erythrospermum* Körn. and var. *ferrugineum* Al. are sown, either in pure sowings or mixed with *Hordeum distichum* L. var. *nutans* Schübl. or with *Triticum dicoccum* Schrnk. var. *farrum* Bayl. and var. *rufum* Schübl. As admixtures to above said varieties *Tr. vulgare* Vill. var. *milturum* Al. and var. *fuliginosum* Al. are met with, as well as *Tr. persicum* Vav. var. *rubiginosum* Zhuk. and var. *fuliginosum* Zhuk. Pure sowings of *Tr. persicum* Vav. occur hear the vertical limits of wheat cultivation.

4) In the zone of winter wheats the same varieties of soft wheat are grown as in the upper zone. Absent from this zone are: *Tr. vulgare* Vill. var. *fuliginosum* Al., all varieties of *Tr. persicum* Vav., and all varieties of *Tr. dicoccum* Schrnk. Durum wheats appear: *Tr. durum* Desf. var. *coerulescens* Bayl., var. *libycum* Körn. and as admixture var. *apulicum* Körn. and var. *leucurum* Al. *Tr. vulgare* Vill. var. *pseudo-barbarossa* Vav. and *Tr. compactum* Host. var. *erinaceum* Desv. are also met with as admixtures.

5) The limits of agriculture, that will be found at an altitude of 1.980—2.000 m., are reached by two-rowed spring barley — *Hordeum distichum* L. var. *nutans* Schübl., and spring rye — *Secale cereale* L. var. *vulgare* Körn.

Клещевина и ее культура в Средней Азии.

Г. Попова.

ПРЕДИСЛОВИЕ.

Выражаю глубокую признательность Торговому Отделу Управления Главной Военной Промышленности, учреждению, которое с 22-го года по 24 включительно производило заготовку клещевины в Туркестане, и которое дало материальную возможность произвести научную и практическую работу по культуре и селекции клевещины в Средней Азии. Персонально благодарю представителей этого учреждения С. Е. Рубинштейна, В. Ф. Мирочника, И. Д. Ваймана, и З. А. Симонову, студентку Сельфака Сагу благодарю за помощь в работе.

Автор.

Введение. Касторовое масло — вот тот продукт, ради которого культивируется клещевина. Оно очень ценится для смазки моторов аэропланов и других машин. Употребляется в больших количествах в мыловарении, особенно для изготовления туалетных мыл, давая последние прекрасного качества. Всем оно известно, как медицинское средство, и, наконец, оно необходимо в кожевенном и хлопчато-бумажных производствах [1]). Побочным продуктом является волокно, добываемое из стебелей клевещины, которое употребляется на изготовление веревок, грубых тканей и бумаги; кроме того стебли служат топливом в безлесных районах. Касторовый же жмых является прекрасным удобрением и горючим материалом, но отнюдь не кормом, по своей ядовитости.

---

[1]) Я. Я. Никитинский. Клещевина, часть II—1896 г.

Систематическое положение возделываемой клевещины.

Клещевина (сем. Euphorbiaceae), возделываемая в тропических, субтропических и частью умеренных странах земного шара, поражает обилием и разнообразием своих форм, которые резко бросаются в глаза, благодаря эффектному виду растения с его высотой нередко в несколько метров, с большими пальмовидными листьями и часто с ярко окрашенными стеблями и соцветиями.

Наличие большого количества форм затрудняет классификацию клещевины и она до сих пор остается во многом неясной, тем более, что это растение перекрестноопыляющееся, благодаря чему новые формы сравнительно легко возникают. Относительно количества видов культивируемой клещевины мнения расходятся. Одни авторы (Simmond [1]) Heuzé [2]) насчитывают несколько видов, наприм.:

Ricinus communis L.
R. inermis Jacq.
R. viridis Willd.
R. integrifolius Willd.
R. lividus Jacq.
R. armatus Andrw.
R. apelta Lour.
R. sanguineus Horbtlorp и другие.

Simmond для приводимых им видов указывает, в защиту их видовой самостоятельности, определенные географические ареалы. Другие же (Müller [3]), Карцев [4]), Semler [5]), Dubard и Eberhardt [6]), Watt [7]), O. White [8]) Duthie и Fuller [9]), H. Jumelle [10]) и друг.) указанные виды считают за разновидности одного вида, Ricinus communis L, при чем большинство придерживается классификации Мюллера [3]), который все разно-

---

[1]) Simmond. Tropical Agriculture.
[2]) Heuzé. Les plantes industrielles. T. II, p. 115. Paris 1893.
[3]) Muller. D. C. Prodromus vol. XV, sect. 2, p. 1017.
[4]) Карцев. — Клещевина 1896 г., ч. I.
[5]) Semler. Die Tropische Agrikultur T. II, p. 495.
[6]) Dubard et Ph. Eberhardt „Le Ricin" 1917.
[7]) Watt. The Commercial products of India, p.p. 915—923.
[8]) O. White. In the Brooklyn Botanic Gardens Memoirs vol. I, p.p. 513—520. Plates XXIII—XXVIII—1918.
[9]) Duthie and Fuller. Field and garden crops of the north-western provinces, part III, p.p. 31—39—1883.
[10]) H. Jumelle. Plantes oléagineuses. Les cultures coloniales. 1914, p. 86.

видности разбивает по величине семян на 2 группы: крупносеменную „var major“ и мелкосеменную „var minor“.

Нужно сказать, что такое деление не является сколько-нибудь естественным и было принято особенно охотно в коммерческом мире, где вся сортировка семян клещевины производилась, главным образом, по этим признакам.

Рис. 1. Ricinus sanguineus. Клещевина, выращенная в 1924 г. в Ташкенте.

Fig. 1. Ricinus sanguineus. Castor bean, grown in 1924 in Tashkent.

Основываясь на знакомстве и изучении большой коллекции клещевины, свыше 500 образцов, полученных из Индии, Африки, Америки, Юго-Западной Европы, Персии и Афганистана, мы присоединяемся к мнению первой группы авторов по нижеследующим соображениям:

Характерные черты вида линнеона.

Для линнеевского вида характерно наличие постоянного комплекса небольшого числа сцепленных признаков, которые имеются во всех разновидностях и расах данного вида. Этот комплекс соответствует тому неразложимому радикалу линнеона, который указывается в формуле Закона гомологических рядов Н. И. Вавилова.

Все остальные признаки, присущие виду, могут комбинироваться свободно, давая ряд более мелких систематических единиц — разновидностей или рас, которые у генетически близких видов образуют параллельные ряды. Кроме того, для линнеона характерна трудность скрещивания с другими видами и наличие определенного географического ареала.

Резюмируя, для линнеона характерно: 1) комплекс безусловно присущих только данному виду признаков, 2) наличие ряда форм с альтернативными расовыми и разновидностными признаками, параллельными у близких видов.

Видовые признаки.

Пользуясь предложенным критерием, среди массы разнообразных форм, которые были у нас в культуре, удалось выделить ряд видов. Что бы показать на конкретном примере, какие признаки входили в сцепленный комплекс некоторых видов, т.-е. наблюдались всегда вместе и никогда в отдельности, возьмем три вида, которые судя

ТАБЛИЦА I.

Виды рода Ricinus.	Лист.	Кисть.	Семя.
R. communis L. var. minor.	лопасти сравнительно широкие, слабосуживающиеся к концу.	Форма коническая, длинная, до 90 снт. длин. плотная.	Лишенное carunculа, мелкое, дл. до 12.5 дл.
R. sanguineus	Лопасти пластинки листа узкие, длинные.	Форма цилиндрическая, короткая, до 30 снт., редкая.	caruncula сильно выдается en face, форма caruncula квадратная, семя крупное до 18 мм., удлиненное.
R. zanzibarinus	Лист крупный, на границе между лопастями спадается.	Эллипсовидная, короткая, до 30 сн дл., типа compactum.	caruncula мало выдается, семена различны по величине, до 20 мм. длин., форма почти квадратн.

по описаниям авторов, можно отождествить с R. communis L. var. minor, R. zanzibarinus и R. sanguineus. Их специальные признаки сопоставлены в таблице № 1.

Признаки, приведенные в таблице I для Ricinus communis v. minor — Ricinus persicus m — имеются только у этого вида и не встречаются у остальных, и обратно. Руководствуясь ими всегда можно сказать, имеем ли мы дело с R. zanzibarinus, или с R. sanguineus, или же R. communis v. minor.

Остальные же признаки не являются сцепленными, так как каждый из них может присутствовать у всех 3-х названных видов, в соединении с любой не разделимой комбинацией из признаков, приведенных в табл. I.

Расовые качественные признаки.

Такие свободно комбинирующиеся, расовые, невидовые признаки сопоставлены в табл. II. (стр. 150).

Из таблицы II видно, что такие признаки, как окраска стебля, коробочек, восковой налет, присутствие или отсутствие шипов на плодах, не могут служить видовыми признаками, так как их возможно найти у всех 3-х разнообразных видов.

Та или иная их комбинация, в соединении с комплексом видовых признаков, дает нам представление только о расе данного вида.

Согласно таблицы II, мы должны доказать существование рас, параллельных для всех 3-х видов, что в действительности и приходится наблюдать.

Напр., раса inermis, с коробочками без шипов, встречается как у R. communis var. minor, так у R. zanzibarinus и R. sanguineus.

Что касается признаков количественных, как, например, длина стебля, листьев, соцветия, коробочек, семян, то в абсолютных цифрах они характеризуют только расу, но не вид в целом.

Для характеристики же линнеонов клещевины, для каждого из них необходимо установить кривую изменчивости количественных признаков, которая дает представление о размерах вариации у данного вида и будет выражать каждый из количественных признаков.

Расовые признаки количественные.

В таблице III мы приводим крайние варианты некоторых количественных признаков, для выше указанных трех видов, поскольку эти признаки нам удалось учесть на имеющемся у нас материале.

Перечень признаков, приводимых в табл. I, II, III, как расовых, так и видовых, не претендует на полноту; безусловно, при

ТАБЛИЦА II.

Расовые качественные признаки.

Признаки.	Ricinus communis var. minor.	Ricinus sanguineus.	R. zanzibarinus.	Примечание.
Окраска стебля.				Знак + обозначает, что присутствие признака наблюдали у данного вида. — обозначает, что таковой признак нами у данного вида не найден.
Зеленая	+	+	+	
Антоциановая окраска слабая	+	+	+	
„ „ средняя	+	+	+	
„ „ сильная	+	+	+	
Восковой налет стебля.				
Без воскового налета	+	+	+	
Восковой налет слабый . . .	+	+	+	
„ „ средний . .	+	+	+	
„ „ сильный . .	+	+	+	
Нервация листа.				
Зеленая	+	+	+	
Антоциановая	+	+	+	
Лист: окраска.				
Зеленая	+	+	+	
Антоциановая	—	+	+	
Рыльце: окраска.				
Желто-зеленое	—	+	+	
Антоциановое	+	+	+	
Коробочка.				
Шипы имеются	+	+	+	
„ отсутствуют	+	+	+	
Коробочка: окраска.				
Зеленая	+	+	+	
Антоциановая	—	+	+	

специальном исследовании, их необходимо уточнить и представить исчерпывающе, но это не является нашей настоящей задачей. Наша цель только показать, что всю культурную клещевину нет оснований объединить в один вид, и что вполне допустимо признавать наличие нескольких видов, которые уже были описаны в литературе, или как разновидности, или как самостоятельные виды.

ТАБЛИЦА III.

Расовые количественные признаки.

Признаки.	R. communis var. minor.	Ricinus sanguineus.	R. zanzibarinus.
Соплодие: длина	от 30 ст. до 90 с.	от 12 ст. до 30 с.	от 20 ст. до 40 ст.
Плодоножка: длина	0.5 снт. — 2 с.	от 2 до 3 снт.	от 3 ст. до 4 ст.
Шипы, толщина их у основания	1 мм. — 2 мм.	2 мм. — 3 мм.	3 мм. — 4 мм.
Длина семян . .	6 мм. — 12 мм.	8 мм. — 18 мм.	8 мм — 20 мм.

Что касается генетических взаимоотношений различных видов клещевины, то трудность естественных скрещиваний, по крайней мере некоторых из них, свидетельствует об их отграниченности. Нам не приходилось, напр., наблюдать случаев естественных скрещиваний между R. communis v. minor, sanguineus и zanzibarinus, но у видов, по морфологическому строению более близких, напр., R. communis v. minor и R. viridis, образование помесей, повидимому происходит.

Аналогичные указания мы встречаем у White'a [1]), где он говорит, что при культуре в Бруклинском ботаническом саду, некоторые формы при изоляции оказывались вполне константными по многим признакам. При культуре же в близком, тесном соседстве с другими формами они оказывались скрещенными только на 5%.

Затем все эти виды имеют отличные ареалы распространения.

Ricinus persicus — это азиатский вид. Он возделывается в Индии, в Афганистане и в больших количествах в Персии откуда распространился в среднюю Азию, в Закавказье и Северный Кавказ.

R. zanzibarinus — встречается в Южной Африке, на Занзибарском берегу, и наконец, 3-й вид, R. sanguineus, культивируется в Индии, в южной Европе, северной Африке, и был получен нами из Мексики, как дикое растение.

Все только что изложенное еще лишний раз указывает, что 3 названные вида клещевины можно считать за линнеоны, и это вероятно может оказаться верным и еще для целого ряда видов, уже известных в литературе; с другой стороны, такие виды,

[1]) White O. Breeding new castor beans. The Journal of Heredity. May-yune 1918 г.

как R. inermis Jacq. отличается от R. sanguineus только отсутствием шипов на коробочках — признаком, который, как расовый признак, имеется у всех видов.

Следовательно, некоторые уже описанные виды, могут сойти на положение рас и наоборот, некоторые известные разновидности имеют право стать линнеонами.

Аналогичный пример мы имеем в столь хорошо систематически изученном роде Triticum, именно в культурных его представителях, где насчитывается 13 видов и где такие виды, как Triticum vulgare L. и Tr. durum Desf. отличаются друг от друга не больше, чем Ricinus communis v. minor и R. zanzibarinus.

Однако, видовая самостоятельность первых двух видов для всех очевидна и не вызывает никаких сомнений, между тем клещевина, имея не меньшее, а, повидимому, большее разнообразие видов, большинством авторов соединяется в один вид R. communis L., вследствие чего классификация Ricinus остается еще в хаотическом состоянии и бесспорно требует детального исследования в целях правильной систематизации.

Клещевина Средн. Азии; положен. в системе и продолжительность жизни.

Клещевину Средней Азии мы отожествляем с R. comminis L. v. minor; ее мы выделяем, предварительно, в особый вид Ricinus persicus m.

Этот же вид возделывается в Закавказских республиках, в Армении, Азербейджане, в Северо-Кавказском крае и Астраханской губ.

Других видов в массовой культуре Средней Азии не встречается, даже в качестве примесей. Все поля заняты исключительно этим видом. Народные названия: туркменское — „чакча“, узбекское — „кана кунджут“ [1]), персидское „беденшир“.

В условиях Средней Азии и других стран с морозным периодом, клещевина гибнет уже при незначительном понижении температуры (около — 4°). Конец периода вегетации во всяком случае насильственный, хотя растения к этому времени, к началу морозов, (обычно в Средней Азии между 1—15 октября) заметно подходят к концу жизни, без всякого отношения к внешним условиям. Нижние листья сбрасываются, верхние сильно мельчают, растение истощается в смысле плодоношения. Кисти становятся чрезвычайно мелкими, часто о 5—10 коробочках, вместо 80—300 первой кисти.

[1]) Кана в переводе—клещ, кунджут — маслянистое растение, чакча — трещетка, бед—ива, еншир—инжир, фига, персидское название, в целом переводится — фиговая ива.

Мы полагаем, что наша туркестанская клещевина Ricinus communis v. minor является растением однолетним и что она отмирала бы сама по себе ежегодно, даже при отсутствии морозов, подобно тому, как это имеет место у одного близкого, скороспелого вида клещевины, который в Средней Азии, как правило, погибает еще до наступления морозов.

В Индии, по данным Watt'a [1]), Dubard'a и Eberhardt [2]) и Jumelle [3]) Ricinus communis v. minor однолетняя, тогда как крупносемянные виды там—многолетние.

Морфология вида. Корень. Корень стержневый, неглубоко идущий в почву, с сильно развитыми боковыми корнями, сравнительно с надземной массой растения слабо развитый, так что при сильных ветрах и поливе клещевина нередко полегает, особенно в Закаспии, где ветры часты и сильны.

Стебель. Стебель полый, голый без опушения, покрытый восковым налетом, или без него. Окраска стебля чаще желто-зеленая, только у основания стебля антоциановая. В общем же, от покрывающего воскового налета, окраска сизая. Реже встречаются формы со стеблем, сплошь окрашенным антоцианом. Стебель о 11—15 междоузлиях, ветвистый. Вокруг междоузлий бородавчатовидные нектарники, которые охотно посещаются муравьями на растениях, лишенных воскового налета.

Высота растения — чрезвычайно пластичный признак. Она сильно зависит от климата, почвы, влажности и др. внешних факторов. В условиях Ташкентского района, при поливе, клещевина достигает 1½—2½ метров, вблизи же Мерва (Туркменистан) до 3½ метров. Листорасположение спиральное $^2/_5$. В молодом возрасте лист окутан двумя сросшимися перепончатыми прилистниками, быстро опадающими уже сразу после развертывания пластинки. Лист на длинном черешке, последний 15—40 см. длины, гладкий, голый, чаще покрыт восковым налетом, или лишен его, желто-зеленый, часто с прожилками антоциана. На черешке по поверхности, обращенной к стеблю, имеются 1—3 бородавчатовидных нектарника; такие же нектарники в числе 1—3 расположены у основания пластинки листа.

---

[1]) Watt. The commercial products of India 1908 r. P. 917.

[2]) Dubard et Eberhardt. „Le Ricin" 1917 p. 28.

[3]) Jumelle. Plantes Oléagineuses. Les cultures coloniales 1914 r. p. 89.

Пластинка листа пальчато-надрезная, щитовидная о 7—9 лопастях. Длина от центра листа до конца средней лопасти 12—20 см. Длина средней лопасти (от окончания и до места рассечения) 10—17 ст., ширина 7—11 ст., основание лопасти на 2—3 см. уже самого широкого места ее.

Длина всей пластинки листа 15—30 см. Измерение листа производилось у листьев среднего яруса главного стебля, в районе Ташкента. В других же областях Средней Азии, напр. Туркменской Республике (бывш. Закасп. Области) растение клещевины дает более пышное развитие и соответственно и размеры листа будут больше. Нервация листа той-же окраски, что и пластинка, или очень редко антоциановая. Края пластинки двояко-зубчато-надрезные. От менее сильного разрастания паренхимы центр листа слегка воронковидный.

Соцветие. Соцветия конечные, метельчатовидные, со спирально расположенными многоцветковыми цимами—полузонтиками, которые в нижней части соцветия о 5—8 цветах, а на вершине имеют только 1—3. У основания каждого полузонтика имеется прицветник и нектарник.

Цветы раздельнополые, но растения однодомные. Мужские и женские цветы находятся в одном соцветии.

Наблюдались формы только с женскими цветами, совершенно лишенные мужских цветов и наоборот; последнее явление, повидимому, зависело от чисто внешних причин. Удалось подметить, что при сильном подсушивании растения, в соцветии развивались только мужские цветы, или же 1—2 коробочки в верхней части соцветия, затем после полива на тех же растениях развитие шло нормально.

Обычно у Ricinus persicus m. мужские цветы расположены у основания соцветия в числе значительно меньшем, чем женские цветы, напр. в соцветии женских полузонтиков 48, мужских же только 6. Женские цветы занимают верхнюю часть соцветия. На границе, где начинаются женские полузонтики, замечаются цимы, содержащие мужские и женские цветы. Даже среди женской половины соцветия можно встретить женские полузонтики с 1 мужским цветком.

Цветы. Те и другие цветы почти сидячие, с простым зеленым околоцветником о 5 сросшихся листочках, которые при раскрывании цветка разрываются, но не до основания. Цветоножка мужского цветка с сочленением

Рис. 2. Ricinus communis var. minor — R. persicus m. Клещевина Средней Азии (Под Ташкентом).

Fig. 2. Ricinus communis var. minor — R. persicus m. Castor bean of Central Asia (near Tashkent).

на 1-й трети длины. В бутоне мужской цветок сплюснуто-конический 5—7 мм. в диаметре. За простым околоцветником идут многочисленные тычинки, дихотомически разветвленные, с большим количеством пыльников.

Рис. 3. Соцветие клещевины R. persicus m. $^3/_4$ норм. вел. a — мужские цветы, b — женские цветы. (Оригинальный рисун. Н. С. Ясковичев).

Fig. 3. Inflorescence of Castor bean. R. persicus m, $^3/_4$ norm size a — staminate flowers, b — pistillate flowers. (Original drawing of N. S. Yaskovitchev).

Женский цветок узко конический, мельче мужского, 3—5 мм. в диаметре, листочки околоцветника охватывают 3-х гнездную завязь с одной семяпочкой в каждом гнезде. На верху завязи три двураздельных бахромчатых рыльца около 6 мм. длины, палево-окрашенных.

Снаружи завязь часто покрыта шипиками, реже голая (форма inermis).

Плод. Плод — коробочка 3-х гнездная, о 6-ти створках, но иногда в одном и том-же соцветии встречаются коробочки 2-х, 4, 5, 6, 7 гнездные. Наружная оболочка зрелого плода несколько мясистая, покрыта шипами, или

Рис. 4. Клещевина. — Ricinus communis var. minor, — R. persicus m. Развитие кисти: a — стадия бутонов, b — цветение, c — плодообразование, d — сформировавшаяся кисть.

Fig. 4. Castor bean — Ricinus communis var. minor. — R. persicus m. Development of the cluster a — bud stage, b — flowering, c — fruit formaton, d — formed cluster.

реже без них. Длина коробочки 16—20 mm, ширина 15—19 мм, но в верхней части соцветия коробочки немного мельче. Количество плодов в соцветии чрезвычайно изменчиво. Оно зависит как от расы, так и от чисто внешних условий, питания, света и особенно влаги, в общем достигает 300.

Длина шипов на сформировавшемся плоде от 3 до 10 мм., в зависимости от расы. Толщина их различна, имеются шипы и утолщенные к основанию и тонкие.

Рис. 5. Анализ цветов и плода Ricinus persicus m. 1 — женский бутон, увел. 1,5 раза. 2 — полураскрывшийся женский цветок. увел. 1,5 раза. 3 — мужской бутон, увел. 1,5 раза, 4 — мужской цветок, увел. 1,5 раза, 5 — сформировавшаяся коробочка, норм. вел., 6 — зрелая коробочка — норм. вел. 7 — растрескавшаяся коробочка, видны семена, норм. вел. 8 — одно растреснувшееся гнездо с семенами внутри, норм. вел. 9 — семя, норм. вел. (Оригинальный рисунок Н. С. Ясковичев).

Fig. 5. Analysis of flower and fruit of Ricinus persicus m. 1 — pistillate bud. Magn 1,5, 2 — half open pistillate flower. Magn 1,5, 3— staminate. Magn 1,5 4 — staminate flower Magn 1,5, 5 — formed capsule Norm. size, 6 — mature capsule Norm. size, 7 — dehisced capsule with seedsv isible. Norm. size, ,8 — onedehisced locule with seeds. Norm. size, 9 — seed. Norm. size. (Original drawing of N. S. Yaskovitchev).

Внутренняя оболочка коробочки одревесневшая, твердая. При созревании коробочки растрескиваются. У одних форм Ricinus percisus m, коробочки растрескиваются слабо и семена остаются в полураскрывшемся плоде, у других же с силой вылетают наружу.

В каждом гнезде по одному семени. Длина плодоножки полузонтика 8—30 мм. в средней части кисти.

Соплодие. Уже сформировавшееся соплодие конической формы, длинное; есть кисти, достигающие до 70 сантиметров длины, густо усаженные плодами, которые в такой кисти числом достигают 300. Но нужно отметить, что плотность кисти, а с этим и ее форма, и еще в большей мере ее длина, зависят от условий культуры.

При затенении, на истощенной почве и при малой влажности соплодие настолько изменяется, что сразу по нему даже трудно узнать R. persicus. Кисть сильно укорачивается, коробочки редко и в малом числе располагаются на оси.

Но в обычных, нормальных полевых условиях Средней Азии, кисти Ricinus persicus m, как правило, несут плоды почти от основания оси соплодия. Коробочки столь плотно располагаются, особенно у первых кистей, что совершенно скрывают ось кисти.

Семя. Величина семян сильно вариирует в зависимости от расы. Для некоторых форм характерны мелкие семена 8 мм. длины, другие крайние варианты имеют 12 мм. длины. Между этими крайними вариантами имеется целый ряд переходных форм.

Вес 100 нормально развитых и выполненных семян от 16 до 24 грам. (в зависимости от расы). Так, в одном из исследованных образцов было:

ТАБЛИЦА IV.

Из всех сборов средний вес					100 сем.	. .	19.00 гр.	100%
„	„	„	„	„ кожуры	100	„ . .	4,33 „	22.78%
„	„	„	„	„ ядер	100	„ . .	14.67 „	77.21%

Семена удлиненные, едва суженные к переднему концу. Чрезвычайно характерно для этого вида отсутствие caruncula (сосочковидный вырост на переднем конце семени), которая в молодом возрасте семени имеется, а к моменту зрелости caruncula усыхает до едва заметной бурой, сморщенной пленочки и семена кажутся совершенно без caruncula. Назначение последнего образования, повидимому, служит для пропускания влаги к ядру в момент набухания, так как при заклеивании caruncula смолой проростание семян сильно замедляется. На нижней, плоской стороне семени проходит шов (raphe).

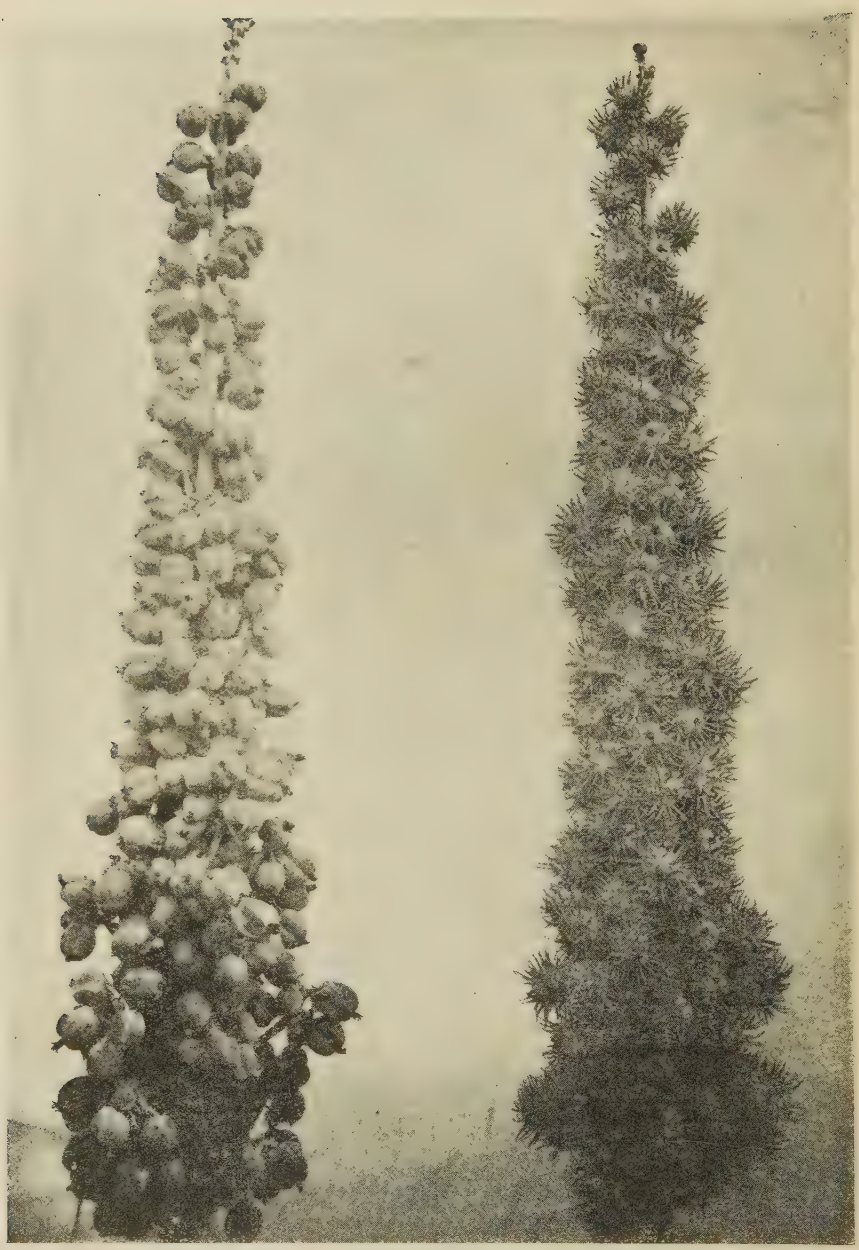


Рис. 6. Кисти клещевины Ricinus persicus m. (выращенные в Ташкенте)
a — форма inermis, b — форма typicus; уменьшено в 4 раза.
Fig. 6. Clusters of the Castor bean, Ricinus persicus m. (grown in Tashkent)
a — forma inermis, b — forma typicus dimin. 4.

Семенная оболочка (testa) снаружи более или менее блестящая, твердая, хрупкая, внутри матовая, свинцового оттенка. Окраска наружной поверхности состоит из 2-х слоев. Первый дает фон, и у Ricinus persicus m. коричневого цвета, от светлого до темного, реже голубовато-серого, или зеленовато-бурого. По мере созревания семян накладывается второй слой, серебристо-серый, в виде тонкой сетчатости, неправильной формы, которая создает мозаичность семян.

В семенной оболочке заключается ядро, покрытое тонкой семенной пленкой. Под пленкою находится сильно развитый белок, среди которого лежит зародыш, с вверх обращенным корешком.

Касторовое масло.

Клещевина возделывается для получения семян, чрезвычайно богатых маслом, содержание которого достигает в среднем до 50%; следовательно ½ от общего веса семян приходится на масло, которое известно в широком употреблении под названием „касторового".

Обычная Средне-Азиатская (в Узбекистане и Туркменистане) клещевина Ricinus persicus m., не селектированная, содержит в среднем 48% масла.

Различные виды клещевины представляют большое разнообразие по количеству масла в семенах и, повидимому, по его качеству. Почти во всех литературных источниках по клещевине, мы встречаем указания, что масло Ricinus communis v. minor. мелкосемянной клещевины индийской, персидской, закавказской, маргеланской прекрасного качества, лучше чем у крупносемянных видов. Относительно количества масла у различных видов у Я. Я. Никитинского [1]) мы находим данные, изложенные в таблице V-й стр. 162.

Подобные же указания дает нам Hefter [2]).

К сожалению, по данным обоих авторов трудно судить о природных качествах видов клещевины в отношении масла, так как семена ими были получены из разных мест, благодаря чему невозможно отделить фактор влияния внешних условий. Последнее обстоятельство, повидимому, оказывает большое влияние на содержание масла в семенах.

---

[1]) Я. Я. Никитинский. — Клещевина, часть II-я 1896 г. производство и потребление касторового масла, стр. 12.

[2]) Gustav Hefter. Technologie der Fette und Öle p. 519, 1908 г.

ТАБЛИЦА V.

Ricinus major.	Масло в ядре. Среднее в %.	Масло в семенах. Среднее в %.
I. Sanguineus	65. 08	50. 41
II. Asiaticus	63. 53	48. 15
III. Viridis	60. 03	44. 64
R. minor.		
IV. Caucasicus	61. 54	48.035
V. Новомаргеланск. отобр.	70.133	53.098
VI. „ не отобр.	—	53. 31
VII. Индийское лучшее	70. 66	47. 77

ТАБЛИЦА VI.

	Итальянские семена.	Индийские семена.	Техасские семена.	Техасские семена.
Масла	52.62	55.23	46.95	45.55

В условиях Ташкентского района, на сильно истощенных почвах, при малой влажности, семена получаются чрезвычайно сухие, с большой полостью между семедолями, нередко с совершенно сморщенным ядром.

Определение масла в таких семенах нами не производилось, но глазомерно его было крайне мало. Кроме того, у Карцева [1]) мы находим замечание, что в северных районах России семена клещевины получаются бедные маслом. Это одна из причин, кроме малой урожайности, почему культуру клещевины не следует продвигать на север.

В статье Тейлора [2]) „Опыты с семенами клещевины в Сабуре, Индия“ обнаруживается, что взятые им семена клещевины из различных частей Бихары (Индия) оказались очень разнообразными по содержанию в них масла, но, высеянные в одинаковых условиях, они это различие утратили. Как исходные семена

[1]) Карцев. — Клещевина ч. 1 — 1896 г.

[2]) Taylor. „Experiments with castor oil seed conducted at Sabour India Agricultural Journal of India Vol XVI, pp. 146 — 161, March 1921.

самые богатые маслом (54,2%), так и самые бедные (42,50%) дали потомство с 49% масла. Это говорит за сильное влияние среды на содержание масла в семенах клещевины. Далее Тейлор добавляет, что все же 2 растения, из числа взятых им, оказались отличными от других по количеству масла в них и эти особенности оказались константными. Это указание является доказательством, что количество масла зависит не только от условия среды, но и от природных, наследственных особенностей вида. Кроме того на одном из участков, засеянных клещевиной, им было обнаружено расщепление по морфологическим признакам, с которыми было связано определенное содержание в семенах масла. К сожалению, автор не указывает, какие виды участвовали в его опыте.

Точные данные о влиянии внешних условий мы надеемся иметь в результате опыта Отдела Прикладной Ботаники и Селекции Г. И. О. А. с географическими посевами, где клещевина Ricinus communis minor (R. persicus m.) высевается в 50 пунктах СССР, из них 3 пункта в Средней Азии.

Содержание масла в семенах различного сбора в пределах одного и того же растения.

Затем удалось обнаружить еще один любопытный факт. Семена клещевины Ricinus persicus, выращенные в одних и тех же условиях (Туркестанская Селекционная Станция бл. Ташкента) и взятые с одного и того же растения, но с различных кистей, созревание которых идет неодновременно, обладали неодинаковым содержанием масла. Так кисть, заканчивающая главный стебель, дала — *62.08%* (наиболее раннее созревание; см. схему рис. 7 и рис. 8). Второй сбор, со второй серии кистей (см. схему рис. 7), которые заканчивают ветви первого порядка (следующие по созреванию после первой кисти), дал *56.59%*. И наконец третья серия кистей, заканчивающая ветви второго порядка, показала *50.41%* масла. Та же картина проходит и в № 335.

1-я кисть, заканчив. главн. стеб. — *55.51%* масла.
Кисть, заканчив. ветви первого порядка — *52.99%*.
Кисти, заканчив. ветви второго порядка — *50.22%*.
По отдельным сборам это выражается в следующих цифрах:

ТАБЛИЦА VII.

	№ 47	№ 335
I сбор	62,08%	55.51%
II „	56.59%	52.99%
III „	50.41%	50.22%

Уменьшение содержания масла, вероятно, есть результат сезонного изменения метеорологических условий и истощения растений к концу плодоношения (вегетации).

Интересен далее вопрос, почему у одной формы № 47 колебания между первым и третьим сборами равны почти 12%, у другой же № 335 только 5%. На этот вопрос мы пока ответить не можем; необходимо дальнейшее исследование. Мы только устанавливаем факт понижения процента масла в семенах различных сборов, или различных серий кистей.

Это положение может иметь большое практическое значение, так как первый и последний сборы разнятся, приблизительно, на 8%, следовательно качество тех и других семян различно, вместе с тем должна быть различна их расценка.

Конечно, можно установить цену, рассчитывая на средний процент масла из всех сборов, но в таком случае нужно следить, чтобы семена первых сборов не попадали скупщикам, а последних — организации, ведущей посевную компанию по клещевине.

Видовые и расовые различия по содержанию масла.

До сих пор мы могли говорить о влиянии среды на содержание масла в растении и, только отчасти, о характере наследования этого признака. Между тем, виды клещевины и формы ее в пределах видов по содержанию в семенах масла не однородны, а имеют каждый свою индивидуальность.

Для выяснения маслянистости семян различных видов клещевины и различных форм в пределах видов, в условиях Средней Азии (Туркестанская Селекционная Станция близ Ташкента), по нашей просьбе были произведены следующие анализы Центральной Химической Лабораторией в Ташкенте. Выращивание клещевины для данного опыта производилось, по возможности, в однородных условиях, на сравнительно небольшой площади в 0,115 гектара ($^1/_8$ десятины), при чем была принята 3-х кратная повторность с введением стандарта. Каждый № от соседнего изолировался полоской кукурузы. Проба для анализа бралась средняя из 3-х повторений. Было бы необходимо произвести планомерное исследование на содержание масла у видов и форм клещевины по всем повторениям, с выяснением отклонения от стандарта, затем отдельно по различным сборам в связи с фазами развития, но таковых, за отсутствием средств, сделать не удалось. Тем не менее нам кажется, что вышеприведенные данные не лишены значения

ТАБЛИЦА VIII.

№№ по порядку.	№№ семей	Вид и форма	%	Все семена урожая 1923 г.
1	26	Ricinus persicus m.	51.10	
2	33	„ „ „	48.79	
3	37	„ „ „	57.23	
4	47	„ „ „	57.00	
5	158	„ „ „	42.09	
6	163	„ „ „	51.14	
7	299	„ „ „	44.96	
8	309	„ „ „	52.99	
9	323	„ „ „	47.72	
10	335	„ „ „	52.88	
11	351	„ f. inermis	53.85	
12				
13	350	Тождественный с клещевиной сенегальской . .	57.79	
14	17	Скороспелый вид [1]) . . .	53.94	
15	174	„ „	53.99	
16	19/5	Ricinus sanguineus . . .	58.34	
17	113	„ „	58.69	
18	127	„ „	51.31	
19	58	„ с сравнительно мелкими семенами . . .	51.47	
20	344	R. viridis	55.50	
21	345	„ „	56.80	
22	2/1	R. zanzibarinus	57. 4	
23	20/4	„ „	56. 8	

и могут служить подтверждением того, что виды клещевины, равно как формы в пределах видов, разнятся между собой по % масла.

Для нас наибольший интерес представляет R. persicus, как вид, часто встречающийся в культуре в Закавказских республиках и на Северном Кавказе, а также наиболее распространенный и продуктивный в Средней Азии.

---

[1]) Точное систематическое положение вида не выяснено.

Этот вид дает большую амплитуду колебаний — по содержанию масла в его семянах; крайние варианты 42,09%—57,23%, между тем все формы выращивались примерно в одних условиях на небольшой площади и, к тому же, они мало разнились между собой по периодам вегетации, чем устраняется влияние сезонного изменения климата. Большое различие форм Ricinus persicus m. по маслянистости дает нам надежду на возможность селекцией отобрать наиболее маслянистые формы. Константность некоторых из вышеприведенных форм (табл. VIII) была проверена в 1924 году.

Вообще же, на эти результаты мы смотрим, как на предварительные, намечающие пути дальнейшего исследования R. persicus m. в этом направлении.

Всестороннее изучение маслянистости семян клещевины несомненно имеет большой интерес, так как этот продукт и является целью культуры клещевины.

Резюмируя, можно подчеркнуть следующее положение.

Процентное содержание масла в семенах клещевины зависит:

1) От вида клещевины.

2) От расы в пределах одного вида.

3) От условий культуры: почвенных, влажности, температуры и вообще климата.

4) От времени созревания различных кистей — на одном и том же растении, при прочих равных условиях.

Общий анализ семян клещевины.

Химический анализ состава клещевинного семени Средней Азии не производился.

Данные для этого вида заимствуем у Hefter'a [1]).

ТАБЛИЦА IX.

	Ядро семени		Наружн. кожура		Семя целиком.	
	a	b	a	b	a	b
Вода	6,46	3,60	6,46	8,76	6,46	5,14
Сырой протеин	19,24	23,43	5,79	4,76	15,30	17,88
Сырое масло	66,03	66,02	3,22	0,98	51,35	46,65
Безазотистые экстрактивные вещества	2,91	4,01	9,15	32,92	5,07	12,61
Клетчатка	2,47	0,70	71,10	48,69	18,51	14,99
Зола	2,87	22,4	4,28	3,89	3,01	2,75

[1]) Hefter. Technologie der Fette und Öle, 1908 II Band, p. 519.

Под буквой „a“ приводятся анализы Peter'a, под „b“ Golenke и Kling'a.

По данным Биохимической Лаборатории Всесоюзного Института Прикладной Ботаники (проф. Н. Н. Иванова) в семенах R. persicus содержится около 20% белка.

Из таблицы видно, что около 50% от веса семени приходится на долю масла.

Ядовитость семян клещевины.

В ядре семени содержится ядовитое вещество „рицинин“. Его действие аналогично многим бактериальным ядам. Действие яда проявляется только спустя 10—12 часов, после введения рицинина в организм. Человек и разные породы животных проявляют различную чувствительность в отношении яда клещевинных семян.

По Cornevin'y[1]) для умерщвления нижеследующих животных на 1 килограмм их живого веса требуется семян клещевины:

ТАБЛИЦА X.

для человека	0,18 гр.
„ овцы	2,5 „
„ быка	3,0 „
„ лошади	3,0 „
„ свиньи	3,5 „
„ собаки	5,6 „
„ курицы	40 „
„ гуся	40 „
„ утки	40 „

Приходилось наблюдать, что бараны и домашняя птица никогда не трогали семян клещевины, хотя бы эти последние были перед ними в больших количествах.

Изменчивость R. persicus.

Изучение как вегетативных, так генеративных и физиологических признаков различных рас R. persicus, позволило нам наметить следующую схему изменчивости этого вида:

Указанные признаки в табл. XI, вступая в различные комбинации, обусловливают разнообразие рас в пределах линнеона.

Описание главнейших разновидностей R. persicus.

Для R. persicus мы пока ограничимся описанием только главнейших нижеследующих форм, которые наиболее часто можно встретить в культуре.

Описание наиболее часто встречающихся форм Средне-Азиатской клещевины Ricinus persicus m.

[1]) Из Hefter'a. Technologie der Fette und Öle, II Band p. 521.

ТАБЛИЦА XI.

Схема изменчивости Ricinus persicus.

Соцветие.	Плотность.		Плотное. Рыхлое.
	Форма.		Остро-коническое. Тупо-коническое.
Цветок.	Окраска рыльца.		Бледно-желтая. Палевая Малиновая.
	Окраска околоцветника.		Зеленый. Антоциан.
Черешок листа.	Восковой налет.		Сильный. Средний. Слабый. Отсутствует.
	Антоциан.		Сильный. Средний. Слабый. Отсутствует.
Лист.	Антоциан по жилкам.		Есть. Отсутствует.
Стебель.	Восковой налет.		Сильный. Средний. Слабый. Отсутствует.
	Антоциан.		Сильный. Средний. Слабый. Отсутствует.
	Высота.		Высокий. Средний. Низкий.
Семя.	Вегетационный период.		Среднеспелая. Позднеспелая.
	Маслянистость.		Высокая. Средняя.
	Окраска.		Коричневатые. Буроватые. Зеленоватые. Голубоватые.
	Величина.		Средние. Мелкие.
Коробочка.	Окраска шипов.		Зеленые. Антоциан.
	Величина шипов.		Длинные. Средние. Короткие.
	Количество шипов.		Много. Средне. Мало. Без шипов.
	Восковой налет.		Есть. Нет.
	Окраска.		Зеленая. Желтоватая (без хлор.). Антоциан.
	Величина.		Крупная. Средняя. Мелкая.
Плодоножка.	Окраска.		Антоциан. Зеленая.
	Длина.		Длинная. Короткая.

Рис. 7. Схема развития клещевины Ricinus persicus в условиях Ташкента.
Fig. 7. Schema of development of the Castor bean Ricinus persicus under the conditions of Tashkent.

I. F. inermis m. „безшиповная“ (рис. 6а). Кисть очень густая, плотная, ось соплодия видна только в верхней части кисти. Длина кисти до 80 см., длина плодоножки в средней части кисти 1,7 — 2 см. Коробочка: дл. 1,6 — 1,9 см., окружность ее 5,2 — 5,8 см. Число коробочек зависит от условий культуры, доходит до 300, среднее — 100 — 130. Шипы на коробочке отсутствуют. Окраска семян серая, но с заметным голубоватым оттенком, тон голубовато-серый. Дл. семян — 11,5 мм., шир. — 6,5 мм., вес 1000 семян — 230 гр. Все растение сизое от воскового налета, антоциан только у основания стебля. От всходов до цветения примерно 55 дней (при нормальном посеве) и от цветения до зрелости I кисти 67 дней, в общем var. inermis немного позднее начинает цвести и созревать, чем var. typicus, но в дальнейшем идет ускорение и урожай даже превышает var. typicus. Селекционный № 351.

II. F. typicus m. (типичная, обычная, рис. 6 в). Кисть очень густая, плотная, ось соцветия видна только в верхней части кисти. Длина кисти, при благоприятных условиях, до 70 см. и выше. Число коробочек до 300, среднее — 100 — 120. Длина плодоножки (средина кисти) 1,7 — 2,2. Коробочка: длина 1,6 — 1,8, окружность 5,5 — 5,6 см. Коробочка покрыта шипами, количество шипов на поверхности 1 гнезда 24 — 28, длина шипов 0,8 см., толщина у основания 1 — 2 мм. Окраска семян серая. с сильно коричневым оттенком, длина семян 10,5 мм., шир. — 6,8 мм, 1000 семян весят 220 грамм в среднем. Стебель и листья зеленые, сильный восковой налет, отчего растение — сизое. От всходов до цветения 51 день, от цветения до созревания I-ой кисти — 61 день.

Селекционные №№ 47, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 45, 48, 49, 50, 52, 153, 158, 160, 162, 163, 309, 314.

III. F. violaceus m. (фиолетовая). По всем признакам сходна с var. typicus, только у var. violaceus стебель и черешки листьев антоциановые, но от воскового налета фиолетовые.

Встречается как примесь к var. typicus. № 150.

IV. F. virens m., сходна с v. typicus, но в отличие от последнего, все растение лишено воскового налета, отчего все густо зеленое. Редкая примесь к v. typicus.

V. F. effusus m. (развесистая). Кисть по сравнению с typicus редкая, ось соцветия по всей длине видна. Длина кисти до 60 см. и выше. Число коробочек меньше, чем у typicus, в среднем 50 — 60 Длина плодоножки (средина кисти) от 3 — 6 см. Коробочка: длина 1,4 — 1,7 см., окружность 5 — 5,2 см.,

в общем коробочка мельче v. typicus. Количество шипов на 1 гнезде 25 — 30, но шипы немного короче typicus, 0,5 см., и толще, их толщина у основания 2,5 — 3 мм. В общем коробочка effusus отличается сравнительно более короткими толстыми шипами. Окраска семян серая, фон коричневый. Длина семян 10,5, шир. сем. 6,6, вес 1000 семян — 190 грамм. Все растение зеленое, только у основания антоциан, от воскового налета общая окраска сизая. От всходов до цветения I кисти 48 дней, до созревания I-й кисти 60 дней.

Довольно часто в посевах. № 24.

История развития клещевинного растения.

Растительный организм по своей структуре необычайно пластичен. Влияние на растение климата, почвы, влажности, освещения, густоты стояния и др. факторов — давно установленный факт. По существу, клещевина в этом отношении не представляет исключения, но благодаря крупности ея признаков, кажется, что среда на это растение действует особенно сильно. Так, например, в нашем наблюдении над постепенным развитием Ricinus persicus m. удалось установить, что количество ветвей первого, второго и третьего порядков тем меньше, чем гуще стояние растений, чем теснее они расположены друг к другу и, наоборот, при свободном, одиночном расположении кустов ветвление наиболее обильно.

Количество междоузлий сильно изменяется от освещения. При сильном затенении, и вытягивании соцветий к свету, нарушается правильность в распределении кистей и ветвей. Число коробочек в соцветии и число мужских и женских цветов является хорошим реагентом на окружающие условия. Кроме того, есть множество причин, которые с трудом поддаются учету и благодаря которым сбивается темп развития растения.

Вследствие всего вышеизложенного, приводимая ниже нами схема может соответствовать строению и развитию клещевины только в определенной, средней обстановке, при изменении же условий произрастания могут быть колебания в ту или иную сторону, но в общем и целом данная схема является исходной.

Наблюдения нами производились на Туркестанской Селекционной Станции, в 8½ километр. от Ташкента, над Ricinus persicus m. № 47, в полевой обстановке, при рядовом посеве. Расстояние было принято для междурядий 108 сантиметров, в ряду между растениями 54 сантиметра.

За весь вегатационный период два раза было ручное мотыжение, четыре раза производился полив, и после каждого из 3-х первых поливов — пропашка. Регистрация производилась ежедневно.

В истории развития растения клещевины Ricinus persicus m. выделим следующие три момента: 1) время образования листьев, 2) ветвей и 3) соцветия.

На прилагаемой схеме (рис. 7) изображены все элементы растения с датой их формирования: остановимся на образовании листа.

Лист. Лист в момент своего освобождения из пленчатых, быстро опадающих прилистников, выходит с лопастями сложенными по нервам. Следующая его фаза, это развертывание листовой пластинки, которая и принимается за исходную для регистрации появления листа. Семядоли, при сравнительно позднем посеве, который имел место в настоящем случае, появились на 8-й день, крючкообразно изогнутые, почти желтые, с несколько коричневато-зеленым оттенком и с окрашенным антоцианом подсемядольным коленом. 13 июня они окончательно расправились. Следующие 2 листа супротивные, с рассеченной пластинкой о 7 лопастях. Время их сформирования 18/VI, т.-е. на пятый день после полного развития и позеленения семядолей. Далее все листья очередные, расположенные по спирали $^2/_5$. Главный стебель, образуя 11 — 15 междоузлий в данной схеме 12, заканчивается соцветием. Период от появления семядолей и до образования последнего листа на главном стебле, в приводимой схеме равен 49 дням. В среднем, на образование каждого листа приходится 4 дня, но нужно внести поправку, что фактически первые листья развиваются в 5 дней, последующие же в 4 и некоторые даже в 3 (см. схем. рис. 7).

Это явление может найти себе объяснение в более низких температурах первого периода. Сходные сроки образования листьев (повторяем, учитывается момент развертывания листовой пластинки) проходят и по симподиям I-го и II-го порядков (см. схему рис. 7).

Ветвление. Ветвление типично симподиальное. Ветви первого порядка в числе 3-х отходят от главного стебля. Одна из них, отодвигая конечное соцветие главного стебля, является как бы его продолжением, затем ярусом ниже, т. е. на XI узле (в нашей схеме) образуется вторая ветвь первого порядка и, наконец, третья на X. Наиболее сильно развитая из них будет ветвь XI узла, затем идет на XII-м и, наконец,

самая слабая X узла. Мы повторяем, что при одиночном расположении растений, число ветвей первого порядка будет значительно больше. В полевых же условиях, при густом посеве, почти по всему стеблю побеги пытаются развиваться, кроме указанных 3-х, но быстро рост их останавливается и они замирают, благодаря отсутствию света и, возможно, питания. Все ветви первого порядка образуя 4—5 междоузлий, а в случае затенения, или обильного удобрения и больше, заканчиваются кистями и затем, в свою очередь, начинают ветвиться, давая ветви второго порядка. Распределение последних повторяет картину ветвления на главном стебле. Именно, от конечного узла ветвей первого порядка и двух ниже его лежащих, отходят ветви второго порядка, которые точно также через 4 — 5 междоузлий заканчиваются кистями. Часто, благодаря тесному расположению растений в полевых условиях, не все ветви второго порядка развиваются (см. схему рис. 7). Ветви второго порядка в условиях Ташкентского района уже развивают только 1 ветвь 3-го порядка, на своем конечном узле, которая, если и несет соцветие, то оно обычно не дает плодов, или же совсем не образуется, так как к этому времени заморозки прекращают жизнь всего растения.

Таким образом, все растение клещевины состоит из отрезков, которые заканчиваются кистями. Первый отрезок это главный стебель до I соцветия, далее отрезок—ветвь I-го порядка, затем третий отрезок—это ветвь второго порядка и, наконец, последний—ветвь третьего порядка. Обычно, при Ташкентских условиях рост клещевины на этом и заканчивается. Ветви четвертого порядка не образуются.

Цветение. В расположении кистей на растении и во времени их зацветания и созревания наблюдается правильная закономерность, так же как и в образовании ветвей. Количество кистей на растении стоит в прямой заивсимости от ветвления так как каждая ветвь заканчивается кистью.

За отметку цветения бралось начало цветения в кисти, т.-е. зацветание мужских цветов.

Первая кисть, в настоящей схеме, завязалась на двенадцатом узле, но как уже упоминалось, число междоузлий до первой кисти изменяется, правда незначительно, под влиянием внешних условий.

Вообще же количество узлов главного стебля, т.-е. до первой кисти, служит прямым указанием на длину периода до цветения первой кисти у любого вида и также расы. Можно, не

Рис. 8. Расположение кистей на растении клещевины Ricinus persicus m. (Листья оборваны). Ташкент. Селекционная станция.
№№ кистей в порядке их зацветания.

Fig. 8. Arrangement of the clusters on the Castor bean plant, Ricinus persicus m. (Leaves plucked off). Tashkent. Plant Breeding Station.
№№ of clusters in succession of flowering.

производя специальных наблюдений, всегда определить довольно точно число дней до созревания первой кисти, зная, что на развитие каждого листа, и соответственно узла, требуется в среднем 4 дня (см. рис. 7). В нашей схеме от всходов и до цветения первой кисти проходит 49 дней (см. рис. 7), всего имеем 12 узлов, следовательно, на каждый приходится 4 дня, что вполне соответствует наблюдениям. Если же кисть у какой-нибудь расы образовалась на 16 узле, то эта раса будет поздняя, именно зацветет на 16 дней позже, чем указано на рис. 7. Тоже и в отношении кистей на ветвях 1-го и 2-го порядков, так как и в этом случае на образование каждого узла расходуется 4 дня. Если же, как у видов позднеспелых, например, у некоторых рас R. Zanzibarinus, кисть образуется на 20 узле, то цветение наступит только в конце сентября, т.-е. позже, чем на рис. 7, приблизительно на 32 дня (в условиях Ташкента). Ведя наблюдения на коллекционном питомнике с различными расами и видами клещевины, оказалось, что в данный день, все равно какой, на всем поле все виды и расы клещевины, развили лист на одном и том же узле, скажем 20-ом. У позднеспелых это 20-ый узел главного стебля, а у скороспелых главный стебель и плюс узлы на ветви 1-го, 2-го и 3-го порядка, которая является как бы его продолжением. Учитывая практически закономерность в развитии растений клещевины, можно теоретически вычислять все фазы развития, даже уже по сухому растению.

Обратимся к нашей схеме. От всходов и до цветения 1 кисти данной расы проходит 49 дней (см. схему рис. 7).

Следующим моментом в цветении растения, является зацветание II, III, IV кистей, которые заканчивают ветви первого порядка.

Цветение этой серии кистей протекает в короткий срок, именно, на протяжении 3 — 5 дней и отстоит от момента зацветания 1-й кисти на 17 — 20 дней. Этот срок несколько разнится от подобного же периода, приводимого в таблице XIV, так как в последнем случае было не одно растение, и за начало цветения бралось 50% от числа всех имеющихся растений, благодаря чему и получилось некоторое удлинение.

Следущей группой (серией) зацветающих кистей будут кисти, заканчивающие ветви второго порядка, именно: V, VI, VII, VIII, IX. Период от цветения кистей первого порядка и до цветения кистей второго порядка 20 — 23 дня. Всего плодущих кистей на нашем растении имеем 9, из которых одна на главном стебле, 3 заканчивают ветви первого порядка и 5 — ветви второго порядка.

Как уже нами указывалось при более свободном стоянии растений, даже при таком же количестве ветвей первого порядка, которое указано на схеме, кистей второго порядка должно было быть не 5, а 9.

При увеличении же ветвей первого порядка сильно повысится и общее число кистей на всем растении.

Цветение клещевины и соответственно созревание протекает в 3 периода или серии:

1) 1-я кисть на главном стебле.
2) Серия кистей на ветвях первого порядка.
3) „ „ „ „ второго порядка.

Установление периодов в созревании кистей клещевины практически чрезвычайно важно, так как плоды клещевины при созревании растрескиваются и семена осыпаются, благодаря последнему свойству сбор урожая не может производиться в один срок, а необходим всякий раз, по мере созревания кистей на растении. Следовательно, он должен протекать в 3 вышеустановленных нами периода.

Величина кисти и количество в них коробочек находится также в соответствии с только что указанными периодами. Наиболее крупная кисть—первого периода, которая заканчивает главный стебель. Она несет 70—400 коробочек (угнетенные растения нами в расчет не принимаются). Кисти второго периода цветения, т.-е. заканчивающие ветви первого порядка, несколько мельче, о 60—180 коробочках. Часто их 3, наиболее сильная из них та, которая заканчивает ветвь междоузлием ниже 1-й кисти, вторая по величине на ветви того же междоузлия, где и первая кисть, самая слабая из них двумя ярусами ниже 1-й кисти, и, наконец, третья серия кисти—ветви второго порядка. По размерам и по числу коробочек они значительно уступают первым двум группам. Они несут 10—50 плодов.

В общем, величина кистей клещевины соответствует времени их зацветания. Чем раньше начинается цветение различных соцветий на одном и том же растении, тем крупнее они. Для примера проанализируем несколько растений (см. табл. XII).

Условия прорастания семян клещевины.

В условиях Средней Азии посев клещевины обычно производится в средине апреля, в начале мая, максимально до 15-го мая в Ташкентском уезде, в бывшей же Закаспийской Области, ныне Туркменистане, только до 10-го мая, более же поздние посевы возможны, но урожай будет понижен.

ТАБЛИЦА XII.

1-я серия кистей.	Мощное растение.			Среднее по мощности.			Слабое.		
	Число короб.	Число семян.	Вес семян в гр.	Число короб.	Число семян.	Вес семян в гр.	Число короб.	Число семян.	Вес семян в гр.
I-я кисть (заканч. главн. стебл.)	315	945	179,55	121	363	68,97	75	235	—
Итого . . .	315	945	179,55	121	363	68,97	75	235	44,65
2-я серия кистей (на концах ветвей 1-го порядка) II, III, IV (см. схему.)									
II-я кисть. (Ярусом ниже 1-й кисти)	173	519	98,61	83	249	47,31	65	195	37,05
III кисть (на ветви того же междоузлия, где I-я кисть)	127	381	72,39	77	231	43,89	60	180	34,20
IV кисть. Двумя ярусами ниже I-й кисти .	117	351	66,69	42	126	23,94	нет	ве	тви.
Итого . . .	417	1251	237,69	202	606	115,14	125	375	71,25
3-я серия кистей V, VI, VII, VIII, IX (заканчивают ветви 2-го порядка)	50	150	28,50	39	117	22,23	10	30	5,70
	40	120	22,80	19	57	10,83	8	24	4,56
	30	90	17,10	16	48	9,12	8	24	4,56
	30	90	17,10	12	36	6,84	5	15	2,85
	25	75	14,25	11	33	6,24	—	—	—
Итого . . .	185	525	99,75	97	291	55,29	31	93	17,67
Всего на растении . .	915	2721	516,99	420	1260	239,40	231	703	133,57

(Вес вычислялся исходя из среднего веса, 100 семян—19 гр., с этих растений).

Всходы появляются на 10, 12, 15-й день при чем за этот период средняя температура должна быть около 13°, если же температура будет ниже указанной, то период от посева до всходов удлиняется. Семена могут лежать в почве продолжительное время без признаков жизни и не загнивают, благодаря чему осенняя падалица всходит только в апреле следующего года.

Следовательно, для проростания семян температура и сумма тепла и его интенсивность требуется сравнительно высокая, это подтверждается опытами Контрольно-семенной лаборатории ка-

федры селекции Средне-Азиатского Государственного Университета. (Дипломная работа А. А. Лапиной).

Цель исследования А. А. Лапиной было выяснение всхожести и энергии проростания семян клещевины при различных температурах. Об'ектом послужила обычная клещевина Средней Азии, Ricinus persicus № 47. Результаты опыта представлены на таблице.

ТАБЛИЦА XIII

Температура в градусах.	Всхожесть. в %%.	Энергия прорастания в днях.	Примечания.
10	Не прорастает.	0	
15	98,5	7,75	
20	98,0	4,33	
25	98,5	2,90	Энергия выражается в днях, необходимых для прорастания одного семени.
30	98,5	2,28	
35	96,0	3,36	
40	Не прорастает.	0	
45	Не прорастает.	0	

Из таблицы видим, что при низких температурах (10°) семена совершенно не проростают, аналогичное же действие оказывают и высокие температуры 40°, 45°. Проростание с различной интенсивностью идет от 15° до 35° (включительно), или же точнее между 10° — 40°, так как интервал между различными температурами допущен в 5°.

Всхожесть сравнительно мало колеблется при всех температурах, при которых идет проростание, зато энергия дает значительную кривую, максимум энергии приходится на 30°, при которой для проростания семян необходим минимальный срок, именно 2,28 дня. Последней температуры в 30° в условиях полевой обстановки, при своевременном посеве (в апреле, в начале мая), мы никогда не имеем, обычные же условия в момент когда наступает проростание 12 — 13°, при чем энергия при такой температуре понижается до 10 — 15 дней. Семена клещевины очень долго сохраняют всхожесть, во всяком случае не меньше 10 лет.

Фазы развития клещевины в связи с температурн. данными.

Все дальнейшие фазы развития приведены в нижеследующей таблице XIV, с указанием сроков их наступления, продолжительности каждого периода, суммы средних суточных температур и средних суточных по каждой из указанных фаз.

ТАБЛИЦА XIV.

Фазы развития.	Даты.	Продолж. периодов в днях.	Сумма средних суточн. темпер. по каждому периоду.	Средние темпер. за каждый период.	Примечания.
Посев	25/IV	—	—	—	
Всходы	10/V	15	196.5°	13,1°	
Цветение I кисти	30/VI	51	1096,4°	21,5°	
Зрелость I кисти	30/VIII	61	1634,8°	26,8°	
Цветение кисти на концах ветвей I-го порядка	26/VII	26	694,3°	26,7°	Период от цветения I-й кисти до цвет. кистей на концах ветвей 1-го порядка.
Зрелость их . . .	27/IX	61	1470,4°	24,1°	От цветения до созреван. тех же кистей.
Цветение кистей на концах ветвей 2-го порядка	23/VIII	28	747,6°	26,7°	Период от цвет. кистей первого порядка до второго порядка.
Зрелость их . . .	6/X в ночь	44	827,2°	18,8°	От цветения до зрелости тех же кистей.
Конец вегетации .	с 13 на 14/X Заморозки	—	—	—	
Весь вегетационный период . .		171	3760,2°	21,99°	

Все наблюдения, как фенологические, так и метеорологические, производились в 1924 г. на Туркестанской Селекционной Станции (Ташкент), где имеется и Метеорологическая Станция. Объектом для фенологических наблюдений служил Ricinus persicus m. var. typicus. На период от посева до всходов потребовалось, в данном случае, 15 дней при средней суточной температуре в 13,1° и сумме средних суточных температур 196,5°. При более же высоких средних температурах этот период уко-

рачивается и, наоборот, при понижении удлиняется. Важна интенсивность и сумма температур по каждому периоду. От всходов и до цветения проходит 51 день, это время растение затрачивает на постройку вегетативных органов и подготовку к цветению. На этот процесс требуется сравнительно большая сумма тепла в 1096,4°, со средней температурой за этот период 21,5°. От начала цветения и до зрелости первой кисти, которая заканчивает главный стебель, необходимо два месяца (61 день), сумма температур за это время 1636°, средняя за весь этот период 26,8°. Цветение, начинаясь от основания кисти, заканчивается в верхней ее части только к тому времени, когда в нижней части соцветия уже образовались плоды.

Через 26 дней после зацветания главной кисти, начинается цветение кистей, заканчивающих ветви первого порядка (кисти II, III, IV, рис. 7 и 8). Средняя температура за этот период 26,7° и сумма средних суточных температур 694,3°. Кисти первого порядка мельче главной кисти (см. рис. 2 и 8), с меньшим числом коробочек и, хотя период от цветения до созревания у них совпадает с таковым главной кисти, т.-е. продолжается 61 день, но зато сумма средних суточных температур у них ниже, вместо 1634,8° первой кисти — только 1470,4°. Также и средняя температура за этот период у кистей первого порядка 24,1°, а у главной кисти 26,8°. Затем уже самыми мелкими на растении являются кисти на концах ветвей второго порядка (рис. 2, 8 кисти V, VI, VII, VIII, IX). Период от начала цветения кистей первого порядка до цветения кистей второго порядка — 28 дней. Период их созревания уже протекает в 44 дня, при сумме температур 827,1° и средней за период в 18,8°. Конец вегетации клещевины вызван заморозком. В общем весь период жизни клещевины от всходов и до гибели протек в 171 день. Сумма температур за этот период 3760,2° и средняя за весь период 21,99°.

Генетические исследования клещевины.

Что касается исследования факториального состава различных признаков у R. persicus, то в этом отношении мы обладаем лишь небольшим опытом. Нами изучается только присутствие и отсутствие шипов на коробочках, но работа еще не закончена и мы пока воздерживаемся от ее опубликования. Этот же признак исследовался Harland'ом [1]) в Индии и Kôketsu [2]) в Япо-

[1]) S. C. Harland. Journal of genetics vol. 10 № 3. October 1920 pp. 207.

[2]) Реферат Riichiro Koketsu „Uber die Bastardierung von Ricinus communis L." II Mitteilung. Japanese Journal of Botany vol II Tokyo, 1924, pp. 13.

нии. У обоих авторов F_1 оказалось промежуточное, но с малым количеством шипов. В F_2 у Koketsu расщепление шло в отношении 1:2:1, Harland же приводит отношение 3:1 т. е., все растения с шипами объединяются.

В отношении гибридологического анализа других признаков можем привести данные, полученные Harland'ом [1]) и White'ом [2]), но выяснить виды клещевины, с которыми имели дело эти авторы, в нашем понимании, затруднительно.

Harland'ом детально разобраны следующие признаки: 1) восковой налет стебля, 2) шипы на коробочках, 3) различная окраска стебля.

White'ом же исследованы: 1) восковой налет стебля, 2) растрескивание коробочек, 3) окраска, стебля, 4) окраска, размер и форма семян.

Оба вышеуказанные автора работали независимо, но гибридологические данные по некоторым признакам у них сходны.

Так, в отношении воскового налета, находим, как у Harland'a так и White'a, что в F_1 восковой налет доминирует над его отсутствием, в F_2 идет расщепление в отношении 3:1.

Оба автора, исследуя окраску стебля указывают, что этот признак чрезвычайно трудно поддается классификации. Существует масса переходов в окраске от чисто зеленого до темно красного, затем положение усложняется еще частичной окраской стебля. Наблюдаются следующие комбинации: стебель зеленый и только у основания антоцианово окрашен, или стебель окрашен и у основания и у черешков листьев, или же только у черешков. Благодаря этому факториальный состав окрасок труден для исследования.

Хотя White, правда схематично, классифицирует окраску на 5 типов.

В скрещиваниях White'a:

1) Формы с ярко красной окраской стебля на зеленые, во втором поколении дало моногибридную схему расщепления;

2) Формы ярко красные на цвет красного дерева — представляют тоже простую пару менделирующих признаков.

3) Формы с розовой окраской стебля на цвет красного дерева расщеплялись тоже самое, как моногибриды.

---

[1]) S. C. Harland. Journal of genetics, vol 12. № 3. 1922. pp. 251.

[2]) White O. Studies on the Inheritance of Certain Characters in the Castor Oil Plant.

In the Brooklyn Botanic Garden Memoirs, Vol I pp. 513 — 520. Platse XXII—XXVIII. Brooklyn № 9 1918.

Данные Harland'a совпадают с таковыми White, а в скрещивании форм ярко красного на цвет красного дерева в скрещивании же зеленая окраска стебля на цвет красного дерева получилось разногласие. В этом случае Harland имел дигибридное расщепление, White, как указывалось, моногибридное.

Гибридологический анализ, произведенный White'ом, форм с коробочками, растрескивающимися при созревании, на формы, которые при созревании не растрескиваются, показал, что в первом поколении растрескивание доминирует, второе поколение дало расщепление в отношении 9 : 7.

Этим же автором исследованы форма, размер и окраска семян. Первое поколение по этим признакам имело промежуточный характер, второе же поколение представляло полную гамму переходных форм, как по форме, так и по величине и окраске.

Селекция клещевины.

До сих пор вопросы селекции клещевины почти не привлекали к себе внимания не только у нас, но и в Западной Европе.

В пределах СССР селекция клещевины, повидимому, впервые была начата нами. Работы Карцева с клещевиной, относящиеся еще к 1896 г., нельзя назвать селекционными.

Весной 1922 года нами была организована Селекционная Станция по клещевине на средства Управления Главной Военной Промышленности (Главвоенпром). Это учреждение, занимаясь заготовкой клещевины в Средней Азии, с целью получения касторового масла для нужд авиации, было заинтересовано выяснением вопросов, касающихся ассортимента клещевины, пригодного для Средней Азии, и приемов культуры этого растения.

Селекционную работу по клещевине удалось начать с весны 1922 года только благодаря Г. С. Зайцеву, Директору Туркестанской Селекционной Станции, который предоставил помещение и земельный участок для этой работы. И было бы правильнее считать, что вся работа с клещевиной проводилась на Туркестанской Селекционной Станции, на средства Главвоенпрома.

Задачи селекции клещевины.

Основные задачи селекции клещевины в условиях Средней Азии таковы:

1) получение наиболее урожайного сорта,

2) с максимумом маслянистости,

3) по возможности начинающего рано плодоносить,

4) обладающего способностью растрескиваться при созревании и

5) с коробочками, лишенными шипов.

Что касается урожайности, то она может обуславливаться крупностью семян или же их бо́льшим количеством на 1 растение. Предпочтительней иметь сорт мелкосемянный, но более урожайный, чем наоборот. Повышение маслянистости не должно итти в ущерб урожайности, так как крестьянину выгоднее возделывать наиболее урожайный сорт, заготовительному же учреждению — принимать наиболее маслянистый. Тут необходимо найти удачную комбинацию этих двух признаков. Другой вопрос, если заготовитель будет при приемке расценивать семена пропорционально их маслянистости, тогда крестьянину будет выгодно сеять и менее урожайный сорт, но более маслянистый.

В отношении времени начала плодоношения можно сказать следующее: чем длиннее период плодоношения, т. е. чем он раньше начинается, но только при условии хорошей плодовитости отдельных кистей, тем больше шансов получить наивысший урожай. Но в этом случае выгоднее иметь сорт, начинающий более поздно плодоносить, но с сильными плодовитыми кистями, чем сорт скороспелый, но с мелкими соцветиями.

Что касается способности коробочек у некоторых видов и форм клещевины растрескиваться при созревании, то этот признак, в ослабленной степени, оказывается для нас желательным. Формы же, коробочки у которых совершенно не растрескиваются, непригодны в условиях Средней Азии, так как их необходимо обмолачивать. Этот процесс требует особых машин, которые, как кажется, до настоящего времени остаются мало совершенны, а соответственно необходима затрата труда и средств. Предпочтительнее в условиях Средней Азии иметь сорта, которые под действием солнечных лучей сами обмолачиваются, без затрат со стороны человека. Хотя сорта, растрескивающиеся при созревании, требуют большого внимания и тщательности в период уборки, но из двух зол все же приходится выбирать меньшее, т. е. выделять сорта растрескивающиеся.

Наконец, одним из стремлений селекционера служит выделение формы, которая была бы лишена шипов на коробочках так наз. „безшиповной“ клещевины, так как наличие шипов доставляет много неприятностей уборщикам — сухие шипы колют руки и оставляют множество заноз.

Биология опыления. Для установления методики селекционной работы с клещевиной, прежде всего необходимо было выяснить, каким образом опыляется это растение. С этой целью нами изолировались до 1.000 соцветий

клещевины Изоляторами служили простые бумажные колпаки, длиной до 50 см. и шириной до 20 ем.

Как известно, у клещевины мужские цветы находятся у основания соцветия, женские же в его верхней части. Для того, чтобы опыление женских цветов произошло полностью, мы пользуемся следующим приемом: наклоняем изоляторы так, чтобы женские цветы оказались внизу, а мужские сверху, затем несколько раз встряхиваем изолятор, в этот момент пыльца свободно ссыпается на рыльца. Эту операцию время от времени повторяем раза 2—3 над каждой кистью, так как период цветения одного соцветия сильно растянут. У всех видов и форм все изолированные кисти почти полностью развили плоды.

Таким образои было установлено для клещевины в условиях Средней Азии полная возможность развивать плоды самоопылением.

Далее, обратный опыт убедил нас, что клещевина с таким же успехом развивается посредством перекрестного опыления, как и самоопылением. Для этого опыта из соцветия удалялись все мужские цветы еще в стадии бутонов, между тем оставшиеся женские полностью завязали плоды. Самое строение соцветий клещевины уже в естественной обстановке располагает к перекрестному опылению, так как клещевина, хотя и однодомное растение, но раздельнополое, причем женские цветы на вершине соцветия удалены от мужских и кроме того мужские цветы рано кончают цвести и засыхают, период же цветения женских цветов более растянут, в силу чего последние женские цветы по времени цветения вынуждены развиваться за счет посторонней пыльцы. Повидимому, опыление происходит чаще с других соцветий, но того же растения, так как ближе всего друг к другу именно эти кисти и затем соцветия прячутся в широкой листве, чем затрудняется доступ пыльцы с других растений, чем, вероятно, может объясняться сравнительная стойкость форм в пределах видов клещевины. Например, у Ricinus persicus наблюдать естественных гибридов между различными видами, особенно далеко отстоящими по морфологическим признакам друг от друга, приходилось сравнительно редко. Насекомых, способствующих перекрестному опылению, не было заметно, хотя под каждым полузонтиком в соцветии имеется нектарник, зато обилие пыльцы заставляет предполагать наличие опыления при помощи ветра. Способность клещевины развиваться самоопылением и в то же время полная возможность перекрестного опыления, определяют дальнейшую обстановку селекционной работы.

Методика селекции клещевины.

За основной метод в нашей работе мы приняли индивидуальный отбор с постоянным отбором на константность, что было сравнительно нетрудно достигнуть, так как клещевина хорошо самоопылялась.

Метод массового отбора нами совершенно не применялся, так как благодаря гетерозиготности этого растения, процесс отбора пришлось бы растянуть на длительный период, чтобы получить сколько-нибудь ощутимые результаты.

К методу получения новых форм путем скрещивания мы еще не успели подойти, так как прежде всего нам необходимо было изучить уже имеющееся у нас, большое разнообразие различных сортов клещевины в условиях Средней Азии, с тем, чтобы выяснить, которые из них наиболее удовлетворяют нашим требованиям к селекционному сорту и, кроме того, вести отбор среди них на константность.

При ведении селекции методом индивидуального отбора, необходимо было привлечение возможно большого количества различных видов и рас клещевины, которые были бы представлены наиболее разнообразно географически. В этом залог успеха селекционной работы, так как из большого разнообразия гораздо легче выбрать лучший сорт, который бы соответствовал нашим требованиям по отношению к селекционному сорту.

Исходный материал.

Исходным материалом для селекции клещевины послужили образцы, собранные из разных мест Персии; затем образцы клещевины, уже возделываемой в Туркестане: коллекции, полученной от А. А. Дылевского, коллекции из Общества Сельского Хозяйства (Ташкент) и, наконец, было прислано из Отдела Прикладной Ботаники и Селекции большое количество образцов, в свою очередь полученных из Америки, Африки, Германии и Италии. В общей сложности удалось собрать 450 образцов клещевины, представленных самыми разнообразными видами, разновидностями и формами.

Селекционный посев.

Условия селекционного посева, в общем, мало отличались от обычных, та же обработка и то же расстояние (междурядия 108 см., в ряду между растениями 54 см.). Удобрений же не вносилось. Посев был произведен в ручную, при строго вышеуказанном расстоянии. Расстояние намечалось или маркером, или же посев

шел по шнуру. Разбивка по шнуру точнее, но более продолжительна, чем маркером. Лунки делались колом, в каждую лунку обычно сеется по 3 семени. Таким образом получался очень выравненный посев. Но для предохранения от перекрестного опыления и ради удобства наблюдений, соседние образцы клещевины друг от друга изолировались двумя рядами кукурузы или сорго; но все же и такая обстановка не исключает возможности заноса чужой пыльцы, тем более, что и в пределах одного образца могут наблюдаться различные сорта, в тех случаях, когда образец вновь получен, или же как результат расщепления ранее происшедших скрещиваний. В силу чего, для отбора на константность, необходимо вести изоляцию отдельных соцветий на типичном растении для данной формы. Достаточно изолировать 2—3 кисти, чтобы получить нужный посевной материал для следующего года.

Коллекционный питомник.

В 1922 же году мы полностью развернули коллекционный питомник. Обилие и разнообразие видов и форм было поразительно. Яркость красок, листьев, стеблей и плодов, то ярко зеленых, то коричневатых, голубоватых, чисто фиолетовых, или кроваво-красных и друг., в соединении с эффектным габитусом растения, создавали впечатление грандиозного цветника.

Напрасно многие думают, что ярко окрашены только декоративные виды клещевины, есть целый ряд видов, например Ricinus sanguineus, чрезвычайно ценные практически, которые, в тоже время, являются прекрасными декоративными растениями.

В коллекционном питомнике, кроме чисто систематической работы, нами велась регистрация фаз развития всех образцов, и затем производилась глазомерная оценка сортов клещевины в отношении их урожайности, по количеству кистей на растении и по числу коробочек в кисти. У сортов, выделенных по этим признакам, учитывалась урожайность путем взвешивания. Из них 100 лучших №№ вошли в селекционный питомник.

По урожайности выделились, главным образом, образцы из Персии, а также возделываемые в Средней Азии, последние, в свое время, Наркомпродом были вывезены из Персии. Персидская и Туркестанская клещевина принадлежат к Ricinus communis var. minor. f. caucasicus., — нами эта форма выделена в особый вид Ricinus persicus.

Кроме R. persicus выделился ряд сортов следующих видов: R sanguin eus, Ricinus viridis, № 105 (вид неизвестен), и „скороспелки“

систематическое положение их не выяснено. Все виды, начинающие поздно плодоносить, главным образом Африканские, которые к началу морозов образовывали только 1 — 2 кисти, пришлось

Рис. 9. Селекционный посев клещевины. Ташкент.
Fig. 9. Sowing for breeding purposes. Tashkent.

забраковать, например, R. zanzibarinus, R. africanus и друг. Несмотря на то, что многие сорта коллекционного питомника оказались практически непригодными для Средней Азии, они все же нами оставлены для коллекции и систематических целей.

Селекционный питомник. Селекционный питомник был заложен с 1923 года. В него вошло 100 лучших №№, отобранных в 1922 году из коллекционного. Здесь также соседние №№ разделялись 2-мя полосками кукурузы. Кроме того, желательно в селекционном питомнике высевать рядом различные виды клещевины, напр. R. persicus, кукуруза, R. viridis, кукуруза, R. sanguineus и т. д., так как виды клещевины все же труднее перекрещиваются между собой, чем расы. Затем необходимо продолжить изоляцию отдельных кистей на типичных растениях у всех имеющихся сортов, для отбора на константность и для получения чистого семенного материала на селекционный посев следующего года.

Сортоиспытание. Чтобы ускорить результаты селекции клещевины, уже в 1923 году, параллельно селекционному питомнику, было заложено сортоиспытание в 3-х повторениях из 30 лучших №№ селекционного. Каждый № одного повторения занимал 4 рядка по 25 растений каждый, следовательно, каждый № сортоиспытания был представлен 300 растениями. В опытах с хлопчатником Г. С. Зайцев пришел к заключению, что для точности сортоиспытания, в условиях Средней Азии необходимо ставить 6 повторений, но в то же время, высевая каждое повторение по 50 растений в один рядок, что в общей сложности, по всем повторениям, дает те же 300 растений каждого №. Остальные условия посева те же, что и в селекционном питомнике.

Результаты сортоиспытания приведены в таблице XV-ой.

Из приведенного материала мы выделили № 47 и № 351, как лучшие из имеющихся.

Описание № 47. № 47 относится к Ricinus persicus f. typicus (см. рис. 5 и 3 в., и описание формы, стр. 204). Форма константная. По вегетационному периоду эта форма мало отличалась от других форм того же вида. Исследование на маслянистость в течение 2-х лет показало, что № 47 обладает наивысшей маслянистостью. Средняя из всех сборов маслянистость 57% (I-й сорт 62,08%, II-й — 56,59%, III-й — 50,41%). Урожай, примерно, 100 пудов с десятины. Уже в 1924 году этот № был размножен в количестве 23 пудов, что в 1925 году дало бы возможность засеять 46 десятин. Но, к сожалению, в 1925 году мы не имели возможности вообще производить посевы клещевины.

ТАБЛИЦА XV.

№№ семей	Название.	Урожай по среднему стандарту в грам. на 1 растение.	% масла.
47	R. persicus var. typicus	88,4	57,0
37	„ „ „ „	60,4	57,23
33	R. persicus var. typicus	56,8	48,79
24	„ „ „ effusus	88,2	51,0
351	„ „ „ inermis	98,3	53,85
344	„ viridis	78,2	51,05
174	„ вид не установлен (скороспелка) .	36,0	53,99
176	„ „ „ (скороспелка) .	40,4	—
192	„ sanguineus	40,8	50,2
130	„ „	47,4	49,4

Описание № 351. № 351 — типичный представитель формы inermis Ricinus persicus (см. рис. 3-а и описание формы, стр. 185). Чрезвычайно характерны для этого № коробочки без шипов, его кисти напоминают гроздья винограда. Урожайность около 120 пудов на десятину. Маслянистость 53,85%. Размножение этого № находится в зачаточном состоянии. Форма константная.

Результаты селекции. Результаты, полученные нами в области селекции клещевины, мы считаем пока только началом селекционной работы по клещевине в Средней Азии. И выделенные нами сорта (№№ 47 и 351) безусловно при дальнейшей работе могут быть заменены лучшими, но в настоящее время размножение №№ 47 и 351 и их возделывание даст больше выгоды, по сравнению с распространенными до сих пор в культуре популяциями сортов R. persicus, так как последняя имеет маслянистость 48% (многократные данные Центральной химической лаборатории в Ташкенте) и урожайность 900 — 1.050 килогр. на гектар (60 — 70 пудов на десятину). К сожалению, как уже нами указывалось, в 1925 году селекционная работа по клещевине, за отсутствием средств, была прекращена.

Размножение селекционных сортов.

Размножение селекционных сортов клещевины осуществляется очень быстро, так как на посев 1 гектара требуется только 7,5 килогр., если же посев производить вручную, по 1 семени в лунку, то посевного материала на гектар нужно только 3,77 килогр. Если в 1-ый год будем иметь 400 грамм семян, то на 2-й год ими можно засеять $^1/_{10}$ гектара. Если считать урожай даже 900 килограмм с гектара, то с $^1/_{10}$ гект. получим 90 килогр. семян, которых на 3-ий год хватит на 12 гектаров, с которых можно будет собрать 10.800 килогр. На 4-й год селекционными семенами засеется уже около 1.500 гектаров.

Во всем расчете мы принимали за средний урожай 900 килогр. с гектара, тогда как наши селекционные сорта дают 1.100—1.600 килограмм на гектар.

Уборка и сушка селекционного урожая.

Техника уборки и сушки урожая селекционных посевов клещевины чрезвычайно усложняется, благодаря способности многих форм этого растения растрескиваться тотчас после созревания и, кроме того, наличию большого количества видов и сортов в селекционных посевах.

Сбор с питомников коллекционного и селекционного, где мы имеем сравнительно небольшие урожаи, производится с каждого № отдельно в тонкие небольшие равендуковые мешки. Но так как кисти при уборке срезаются еще не окончательно зрелыми (см. уборка), то мешки, наполненные кистями для просушки, вывешиваются на солнце. В таком виде кисти дозревают, коробочки растрескиваются, затем семена отвевают (на веялочке „модель Триумф“) и тотчас взвешивают.

При сборе урожаев с сортоиспытания, если кистей каждого сбора получаются большие количества, просушивание в мешках невозможно, необходимо сушить на открытом месте. Использовать для этой цели обычный ток нельзя, даже в том случае, если различные сорта разложить один от другого на расстоянии $2 - 2^1/_2$ метров, в силу того, что коробочки, дозревая, трещат и семена летят во все стороны, от одного сорта к другому. Необходимо поставить щиты вокруг каждого сорта, которые преграждали бы доступ семенам других сортов. Для этой цели мы находим довольно удобным сооружение следующего устройства: площадь в 1 кв. метр огораживается берданами, (род циновок), высота загородки около $^3/_4$ метра, края бердан очень плотно примазываются глиной к земле, так, чтобы не оставалось ни ма-

лейшей щели, куда бы могло проникнуть семя. Для экономии материала эти загородки устраиваются в 2 ряда, причем 3 стенки каждой клетки — общие с соседними.

В каждом таком отделении раскладываются кисти, собранные только с одного №; после того, как все коробки растрескались, семена отвевают и в освободившееся отделение, тщательно выметенное, ссыпается новая порция кистей для сушки.

Хуже обстоит дело с теми сортами клещевины, которые не растрескиваются при созревании, их приходится обмолачивать в ручную на деревянных терках.

Вредители. Говорить об устойчивости клещевины в Средней Азии к тем или иным грибным заболеваниями не приходится, так-как таковых совершенно не замечено. В этом отношении клещевина представляет счастливое исключение среди других средне-азиатских культурных растений и по этой причине она должна цениться крестьянами (дехканами).

Из насекомых, вредящих клещевине, следует назвать саранчу-прусик (Caloptenus italicus L.), хотя существует мнение, что саранча не является вредителем клещевины, благодаря ядовитости этого растения. В 1922 году в половине июня прусиком были уничтожены в Голодностепском уезде около 109 гектаров (100 десятин) и в Мервском (бывш. Закаспийская Область) около 54 гектар. (50 десятин), причем насекомое нападало только на молодые растения, которые имели не более 2-х первых пар листьев. Любопытно, что прусик не объедал листьев, а только частично или целиком перегрызал подсемедольное колено, отчего растение засыхало. Недавно еще зеленое поле клещевины, после нашествия прусика, представляло странное зрелище с поникшими, засохшими молодыми растеньицами, как будто подстриженными и только по сидящей там и здесь одурманенной саранче (клещевина ядовита) можно сказать, кто виновник происшедшего.

Между тем, соседние с клещевиной поля хлопка и проса были нацело об'едены саранчей.

Необходимо отметить, что вредителем были уничтожены поздние посевы клещевины, которые к $^1/_2$ июня имели еще молодые, нежные растеньица, на более же ранних посевах, где стебли клещевины загрубели, перегрызать их было уже не по силам саранче. Отсюда вытекает, что ненужно запаздывать с посевами и тогда легко будет избежать такого вредителя, как прусик — Caloptenus italicus L.

Других вредителей клещевины в Средней Азии не удалось обнаружить, хотя есть указания А. А. Дылевского [1]) на серую гусеницу совки, которая обгрызает стебли у самых корней уже взрослой клещевины. Упоминаемая Watt'ом гусеница, объедающая листья клещевины в Индии, в Туркестане не встречается.

Происхождение клещевины.

Говорить о происхождении клещевины в целом, т.-е. не выделяя видов, трудно, так как очень вероятно, что одни из многочисленных видов клещевины произошли из Африки, другие же из Индии. Правы те авторы (De-Candolle), которые указывают Африку, как родину клещевины, правы и те, кто склоняется в пользу Индии (Watt).

Лингвистические данные свидетельствуют о знакомстве многих древних народов с этим растением.

Греческое его название „aparano". У Плиния клещевина упоминается под именем „cici", египтяне называли ее „croton", „Trixis", „дикий сезам", арабское наименование „Kerua", „Kerroa", „charua", санскритское „Erunda", „Eranda" и, наконец, семитическое „Kiki" или же „Kikajon", под последним названием клещевина приводится в библии. Но ни одно из названий нельзя отождествить с каким-нибудь определенным видом клещевины; основываясь на них, можно только заключить, что эта культура была широко известна многим древним народам, как Азии, так и Африки.

Чрезвычайно интересен вопрос, где и какие виды клещевины встречаются дико. В ответ на это мы находим указание Де-Кандолля [2]), что клещевина была найдена совершенно дикая в Абиссинии, Сенеаре и Кордофане.

В подтверждение этого, есть указание A. Kostlan'a [3]). В своем очерке возделываемых растений Абиссинии, он говорит, что кле-

---

[1]) А. А. Дылевский. „Опыт культуры лекарственных растений при Туркестанском Обществе Сельского Хозяйства" стр. 12. Оттиск из журнала „Туркестанское Сельское Хозяйство".

[2]) Де-Кандолль. „Местопроисхождение культурных растений".

[3]) Alfred Kostlan. Die Landwirtschaft in Abessinien. Teil I p. 230.

щевина повсюду в стране встречается дикой, в массе видов, как крупнолистных, так и мелколистных.

В центральной Африке, по данным H. Hammerstein'a [1]), это растение является вполне диким, а так же на Занзибарском берегу. Клещевина около Наталя обычное сорное растение, говорит J. W. Bews [2]).

В юго-западной Африке (б. Германские колонии) клещевина распространена повсюду по берегам рек, в стране Герера и на Ватербергском источнике достигает величины дерева, но по мнению K. Dinter'a [3]), она во всех этих местах не является „исконно туземной". По свидетельству Dubard'a [4]) и Eberhardt'a, арабские женщины восточного Алжира собирают семена дикорастущей клещевины для освещения и других целей.

Под'итоживая, мы можем сказать, что по всей Африке клещевина является диким растением.

С другой стороны Aitchison [5]) говорит, что около Тала (Афганистан) клещевина встречается дикой, так же как и в горах вблизи Аттока, хотя во второй части той же работы автор уже более осторожен. „Клещевина около Тала кажется диким, туземным растением в низких горах" — пишет он (стр. 519). Затем Watt [6]) приводит сообщение Duthie о клещевине Верхней Бирмы (Индия), где она никогда не культивируется и растет совершенно дико. И наконец, профессором Н. И. Вавиловым, в его экспедиции в 1924 году в Афганистан, были встречены заросли дикой клещевины по реке Кунару (около Индии).

Теперь возникает вопрос, какие же из видов клещевины встречаются дико в Азии и какие в Африке. Основываясь на всех вышеприведенных указаниях о местонахождении дикой клещевины, исключая последнего, так как проф. Н. И. Вавиловым привезены семена и гербарные образцы, мы не в состоянии ответить на этот вопрос. Таким образом, мы не можем указать и для специально нас интересующего вида Ricinus persicus m. его происхождения, хотя дикорастущая клещевина найденная Н. И. Вавиловым в Афганистане, чрезвычайно близка к этому виду, но все же без специального исследования

---

[1]) H. Hammerstein. Die Landwirtschaft der Eingeborenen. Africas. p. 113.

[2]) J. W. Bews. The Flora of Natal and Zululand, p. 126.

[3]) Von K. Dinter. Deutsch Südwest Africa, p. 90.

[4]) Dubard et Eberhardt. Le Ricin, p. 62, 1917.

[5]) Aitchison. Flora of the Kuram — Valley. Part I, p. 93. Part II, p. 519

[6]) Watt. The. commercial products of India.

мы не решаемся их отождествлять. С другой стороны Ricinus persicus m. широко распространена в культуре в Средней Азии (Туркестан, Хива, Бухара), Персии, Афганистане и Индии и, повидимому, не возделывается в Африке. Исходя из этого невольно приходится искать местопроисхождение этого вида где то в Индии или Афганистане.

Но в общем можно сказать, что крупносеменные виды культурной клещевины произошли из Африки, так как там они встречаются в диком состоянии, родина же мелкосеменных видов, несомненно, Азия.

Рис. 10. Дикая клещевина Афганистана по реке Кунару.
Fig. 10. Wild Castor bean of Afghanistan on the river Kunar
(фотография Н. И. Вавилова).

Географическое распространение.

Два фактора определяют успешное возделывание клещевины — вода и тепло.

Если мы взглянем (см. табл. XIV) на сумму средних суточных температур от посева до всходов (196,5°); от всходов до зрелости 1-й кисти (2927,8) и за весь период вегетации (3760,2), то станет совершенно ясно, что культура клещевины (Ricinus persicus m.) возможна только в тро-

пических и субтропических странах, или в южных широтах с длинным периодом вегетации.

К сожалению, почти во всех литературных источниках, относящихся к распространению этой культуры, говорится о клещевине вообще, без указания на отдельные виды ее, или разновидности. Вследствии этого дать полную картину распространения Ricinus persicus крайне затруднительно. Приходится ограничиться указаниями о клещевине в целом, с добавлением тех немногих данных, которые имеются о R. persicus. (R. communis v. minor).

Индия. Культура клещевины наиболее широко распространена в Индии. Еще до войны 1914 г., Индия снабжала весь мировой рынок семенами клещевины. Для этой страны, Watt'ом [1]) в его „Коммерческих продуктах Индии", R. communis var. minor приводится, как культура однолетняя, распространенная в чистых посевах, или же в качестве обсадки полей сахарного тростника, индиго и др.

Цейлон. На Цейлоне клещевина обычное сорное растение (J. C. Willes) [2]), здесь же она встречается и как культурная. В числе других видов, возделываемых на Цейлоне, Jumelle [3]) указывает Ricinus communis var. minor — мелкосеменную клещевину.

Индо-Китай. Это растение также находим в Индо-Китае, где клещевина культивируется, по большей части, вблизи жилищ, в качестве изгороди, как обсадка дорог, и только в окрестностях Bac-Ninh, Son-Tay, Bac-Giang и особенно Thu-Lo, встречается сплошными посевами (Dubard и Eberhardt [4]).

Китай. Что касается Китая, то Williams, S. W. говорит, что касторовое масло в Китае употребляется в пищу, затем Smith [5]) приводит для Китая вид или разновидность клещевины с гладкими плодами, масло которой совершенно безвредно.

---

[1]) Watt. The Commercial products of India, p. 915. 1908.

[2]) J. C. Willes. Agriculture in the tropics, an elementary treatise, p. 101. 1914.

[3]) Jumelle. Plantes Oléagineuses. Les cultures coloniales. 1914, p. 86.

[4]) Dubard et Eberhardt. Le Ricin. 1917, p. 72.

[5]) Smith, F. P. Contrib. Mat. Med. China. 55. 187.

Культивируется ли там Ricinus persicus m. сказать нельзя, так как нет к тому данных, но вероятно, потому что этот вид сравнительно широко распространен в соседней Индии.

Афганистан. По свидетельству Aitchison [1], в сопредельном Индии Афганистане, клещевина культивируется повсюду: по краям ирригационных каналов, хлопковых полей, табака, дынных полей.

„Из ее семян делают масло для горения, а медицинское не делают и не знают" говорит Этчисон. По данным Н. И. Вавилова, посетившего Афганистан в 1924 г., большие посевы клещевины там крайне редки, главным же образом она возделывается, как обсадка других полей. Вид Ricinus persicus m. там довольно часто встречается.

Персия. В Персии культура клещевины, повидимому, широко распространена. Об этом свидетельствует Н. И. Вавилов и целый ряд лиц, ездивших из Средней Азии в Персию, кроме того, большие партии посевных семян закупались там для Средней Азии, затем были неоднократно предложения из Персии продажи клещевинных семян.

Во всех случаях фигурировала Ricinus persicus m., мелкосеменная клещевина. В особенности много возделывалось клещевины Ricinus persicus в 1916 году в Хоросане, повидимому, в связи с заказами русского военного министерства. Даже известен специально персидский способ культуры этого растения.

Средняя Азия. В Средней Азии до 1916 года, культура клещевины не имела большого распространения, главным образом, это растение высевалось для целей местной медицины, или же для получения осветительного масла. С 1916 года и, особенно, с 1921 г. мы встречаем клещевину здесь, как полевую культуру, уже в массовых посевах. В Средней Азии возделывается исключительно мелкосеменная клещевина — Ricinus persicus m.

Европейская часть СССР. Как уже нами указывалось, в СССР возделывается почти исключительно R. persicus и все данные, касающиеся распространения клещевины в СССР относятся к этому виду. Вообщо же клещевина возделывается в Европейской части СССР в очень не-

[1] Aitchison. Notes on the products of western Afghanistan and of north-eastern Persia, p. 175. 1890.

значительных количествах. В Закавказьи культура клещевины известна еще с конца 19 века [1]). Теперь она там встречается в Армении, в Азербейджане и, отчасти, в Грузии.

Что касается Северного Кавказа, то культура клещевины, повидимому, наибольшее значение имеет для Кубанского края [2]), где в 1917 году под клещевиной было занято 1213 десятин, она встречается так же в Дагестане, Адыгейско-Черкесской автономной области, в Ставропольской и Донской областях.

Кроме того, клещевина указывается для Астраханской губернии.

Западная Европа. В Западной Европе клещевина возделывается на юге Франции, в Италии и Испании. Образцы семян клещевины, полученные из этих стран, относятся, главным образом, к крупносемянным видам.

Африка. О распространении Ricinus'a в Африке мы находим чрезвычайно ценные сведения у M. Dubard'a и Eberhardt'a [3]).

Алжир. Попытки культуры клещевины в северной Африке, именно в Алжире, правда, по большей части мало удачные, относятся еще к 1868 г. Причины неудач были как экономического характера, так и чисто климатические.

В общем, авторы указывают, что в Алжире, единственно рациональным местом культуры являются берега рек, где возможно орошение. Ссылок на культуру там Ricinus communis var. minor — R. persicus m. нет, так что этот вид вероятно в посевах в Алжире не вертечается.

Западная Африка. Что касается западной Африки (Гвинея, побережье Слоновой Кости, Дагомея и Конго), то по мнению вышеназванных авторов, культура клещевины не может быть там выгодной, благодаря трудности вывоза и некоторых неблагоприятных климатических факторов, например,—продолжительных дождливых периодов.

Указывается, что наиболее подходящим из видов клещевины является местный вид с семенами более мелкими, чем

---

[1]) Карцев. Клещевина, ч. I, 1896 г.

[2]) Протопопов. Масличные растения в Кубанском крае, ч. I, стр. 89. 1920 г.

[3]) M. Dubard et Eberhardt. „Le Ricin". 1917., pp. 61—66, 66—67, 72.

у R. sanguineus, но относится ли он к R. persicus m., сказать нельзя.

Сенегал и Судан. Наиболее подходящим местом для культуры клещевины является Сенегал и отчасти Судан, но в последнем трудность транспорта уменьшает ценность этой культуры.

Для Сенегала приводится туземная клещевина, которая вошла в литературу пом названием „Senegal".

Точного описания этого вида нет, но M. Dubard и Ph. Eberhardt [1]) сравнивают его с R. viridis, от которого Сенегальская клещевина отличается более крупными листьями, кистями и семенами. (Вес 100 сем., 17 гр.). Судя по рисунку этот вид близок к R. persicus m. к Средне-Азиатской клещевине.

Египет. Относительно Египта о клещевине находим у V. Mosséri [2]), который описывает условия ее культуры в этой стране.

К сожалению нам пришлось пользоваться только рефератом этой работы.

По данным Cairo [3]), клещевина в Египте разводится в южной части его и то в незначительных количествах.

Абиссиния. В Абиссинии это растение в качестве полевого не возделывается, но его можно найти повсюду по близости жилищ, а так же по краям полей и пастбищ (Kostlan) [4]).

Юго-Западная Африка. Занзибар. В юго-западной Африке клещевина обычное растение (K. Dinter) [5]), а также и на Занзибарском берегу.

Мадагаскар. На Мадагаскаре клещевина возделывается и часто является предметом вывоза [6]).

---

[1]) M. Dubard et Ph. Eberhardt. Le Ricin, p. 29.

[2]) V. Mosséri. The castor oil plant in Egypt. Bul. Union Agr. Egypt. № 118, p. 29. 1917 г.

[3]) Cairo. The Most Important Oil Producing Seeds of Egypt. № vol X—1920 г. P. 39. The agricultural Journal of Egypt.

[4]) Kostlan, Alfred. Die Landwirtchaft in Abessinien. I Teil. P. 230.

[5]) K. Dinter. Deutsch Südwest-Afrika. P. 90.

[6]) M. Dubard et Ph. Eberhardt. Le Ricin, p. 72.

Америка. Соединенные Штаты.

Культура клещевины в небольших размерах известна для Сеодиненных Штатов, но в то же время семена клещевины ввозятся туда в очень значительных количествах [1]).

Бразилия.

Что касается южной Америки, то в Бразилии в штате Sao Paolo [2]), клещевина в настоящее время является важным предметом экспорта, так в 1920 г. было вывезено 360.000 мешков (мешок около 50 кгр.), в 1921 г. 230.000 мешков, это кроме того, что было переработано на масло внутри страны.

Аргентина.

В Аргентине в 1922 году под клещевиной занято 2.772 гект., в 24 г. 2.566 гект. [3]).

Мексика.

В последнее время культура клещевины начинает приобретать большой интерес. В Штате Оахаса клещевина часто встречается в полудиком состоянии.

Австралия.[5]

В Астралии клещевина встречается главным образом в диком состоянии, и там только известны попытки к возделыванию этого растения [4]).

Под'итоживая распространение Ricinus communis var. minor-R. persicus m., можно с достоверностью сказать, что этот вид культивируется в Средней Азии, в Персии, Афганистане, Индии и на Цейлоне.

В Африке, главным образом, распространены крупносемянные, виды: R. megalospermus, Zanzibarinus, sanguineus, и др. из мелкосемянных следует упомянуть клещевину из Сенегала.

Пределы культуры клещевины в Европейской части СССР.

Для того, чтобы установить пределы культуры клещевины в Европейской части СССР, нужно определить, какой возможно допустить минимальный урожай для экономически выгодной культуры клещевины, имея в виду, что

---

[1]) Castor Seed and Oil (Ricinus communis).
Bull. of Miscellan. Inform. (Kew Bull) 1923. № 10 p. 408.

[2]) Monthly Bull. of Agric. Intel. International Institute. Rome. Dec. 1922. p. 1499.

[3]) Annuaire international de statistique agricole. 1924 — 25. Rome.

[4]) Schmidt Geo. A. Die Landwirtschaft in Mexiko. Tropenpflanzer. 1924. N 4, p. 121.

[5]) The Castor Oil Plant and its Cultivation. Possibility of Establishing the Industry in Australia. Journ. of Dep. Agric. of South. Australia. 1918. vol. XXII N. 1, pp. 37 — 39.

эта культура сравнительно дорого стоющая. (См. табл. 17). Урожай 600—750 килограмм на гектар (40—50 п. на десятину) нужно считать минимальным, чтоб оправдать все расходы по культуре.

Теперь постараемся с помощью имеющихся сведений проследить, в каких республиках, областях и губерниях возможно — „экономически выгодно"—возделывать клещевину, с тем, чтобы установить пределы этой культуры.

Как известно кисти клещевины на одном растении (см. рис. 7) созревают не одновременно, а в 3 периода. В общем, от созревания I кисти (см. табл. 14) и до уборки кистей, заканчивающих ветви 2-го порядка, проходит $1^1/_2$ месяца, и ясно, что чем больше кистей созреет на одном растении, тем больше будет общий урожай. Следовательно, критерием выгодной культуры клещевины могут служить данные об урожае с единицы площади, или же указание на количество вызревших кистей на растении. Созревание 5—6 кистей на 1 растение нужно считать минимальным. Мало получить сведения, что в такой-то губернии клещевина вызревает, нужно знать, какой урожай она там дает, чтоб решить стоит ли вообще в этом месте разводить клещевину. Но, к сожалению, об'ективных данных о культуре клещевины в разных районах имеется очень немного; по большей же части находим заметки такого содержания: „клещевина высевалась — результат неизвестен", или „клещевина вызревает", или еще „клещевина имеет хороший вид".

Безусловно такого рода указания мало удовлетворяют. Но на помощь нам в этом вопросе приходит опыт географических посевов Отдела Прикладной Ботаники и Селекции ГИОА и Всесоюзного Института Прикладной Ботаники и Новых Культур. В целом ряде пунктов от Мурманска и до Тифлиса, число которых в 25 году уже достигло 58, а в 26 году предполагается около 100, высевается набор самых различных культурных растений; в общем по составу культур один пункт повторяет другой. В число испытуемых растений вошла также клещевина, Ricinus persicus № 167.

Полный урожай клещевины не учитывался, но имеются все наблюдения над различными фазами развития: всходы, цветение I кисти и созревание I кисти.

Так что, основываясь с одной стороны на данных географических посевов, с другой на выборочных литературных сведениях, касающихся посевов клещевины, мы постараемся установить северный предел этой культуры.

Прежде всего, взглянув на табл. XIV, где приводится продолжительность периода вегетации клещевины и температурные данные по различным фазам развития этого растения, станет ясно, что эта культура южных широт. Но нужно сказать, основываясь на географических посевах, что клещевина зацветает даже в Ленинграде и Москве, но, правда, плодов не образует. Созревание I кисти наблюдается по линии Красный Кут (созр, 25/X) Саратов (созрев. 20/IX), Воронеж (созрев. нач./X), Харьков (созр. 1/X), Полтава (созр. нач./X) Белая Церковь (Киевск., созрев. 10/X).

Следовательно, созревания кистей, заканчивающих ветви 1-го порядка, в этих пунктах ждать не приходится. Довольно неутешительные сведения для этих мест мы встречаем и в разного рода литературных данных. Так, в отношении Чернигова [1]) указывается, что культура клещевины неудачна — мало зрелых семян. Что касается Воронежа [2]), то Шумков приводит сведедения очень сомнительные, будто клещевина там хорошо удается. Относительной Полтавской губернии [3]) [4]) указывается, что эта культура имеет там за собой только неудачи, то же и в отношении Харькова [5]).

Суммируя, мы должны признать, что во всех вышеуказанных районах культура клещевины не рациональна. Благоприятные результаты дают по времени созревания I-й кисти Аскания Нова (созр. 29/VIII), Одесса (созр. 9/IX), Ялта (около 10/IX) и Отрадное (Кубанск., созрев. начало /IX), так что до начала заморозков смогут вызреть и кисти на концах ветвей первого порядка (II, III, IV, рис. 8) и, возможно, кисти, заканчивающие ветви 2-го порядка (V, VI, VII, VIII рис. 8), что свидетельствует о возможности получения довольно хорошего результата. Данные литературные согласуются с полученными в географическом посеве.

Есть указания, что в южной части Екатеринославской губ. [6]) созревание первых кистей началось 15 августа. О Херсонской губернии [7]) [8]) данные очень разноречивы, между прочим, ука-

---

[1]) Земледельческая Газета 1889 г. № 1 стр. 5 и № 11 стр. 225.

[2]) Карцев. Клещевина I ч. 1896 г. стр. 10.

[3]) Карцев. Клещевина I ч. 1896 г. стр. 10.

[4]) Земледельческая Газета 1888 г. № 48 стр. 945.

[5]) Карцев. Клещевина I ч. 1896 г. стр. 11.

[6]) Земледельческая Газета 1888 г. № 52. стр. 1023.

[7]) Карцев. Клещевина I ч. 1896 г. стр. 13.

[8]) Земледельческая Газета 1888 г. № 17. стр. 346. 1889 г. № 2. стр. 30 и № 40. стр. 978.

зывается, что в годы с ранними заморозками клещевина гибла в сентябре, но в общем можно сказать, что это растение в южной части Херсонской губернии возможно возделывать. В Симферополе [1]) результаты возделывания клещевины вполне благоприятны. Относительно Донской области [2]) [3]) есть указания, что клещевина там побивается морозом. На Кубани [4]) результаты удовлетворительны, только 3-ья генерация кистей не вызревает. В последние годы культура там сравнительно сильно развилась, что указывает на ее успешность.

Есть известия о хороших результатах культуры клещевины и из Астраханской губернии [5]). В Терской области „клещевина дает урожай 30 — 50 пудов с десятины“ [6]). Очень хорошо культура клещевины удается в Тифлисе [7]). В Сочинском округе клещевина прекрасно растет и вызревает [8]). В итоге мы можем привести мнение А. С. Карцева [9]), что Херсонская губерния мало пригодна для культуры клещевины, и безусловно все губернии севернее ее. Местом рационального возделывания он считает Терскую область, Кубанскую и южнее лежащие губернии. Но даже в Ставропольской губ. выгодность этой культуры сомнительна, так как ранние заморозки могут погубить клещевину, говорит А. С. Карцев. Сацыперов [10]) указывает на Херсонскую и Астраханскую губернии, как на северный предел возделывания клещевины.

Мы же, основываясь на всех литературных данных и данных вегетационного периода клещевины по географическим посевам, намечаем предварительно следующую северную границу возделывания клещевины: южная часть Астраханской губернии и Автономной Калмыцкой области, юг Донского округа, юг Ме-

---

[1]) Мокржевский и Низеньков. Пробный посев клещевины на Салгирской Оп. Плодоводственной Станции в 1915 г. Симферополь 1916.

[2]) Земледелие. 1890 г. № 6. стр. 48.

[3]) Карцев. Клещевина I. 1896. стр. 11.

[4]) Дынников. Опыты посева клещевины в Кубанской области. Кавк. Сельск. Хоз. 1895 г. № 54, стр. 943 и 1896 г. № 105.

[5]) Карцев. Клещевина I ч. 1896 г. стр. 12.

[6]) Комаров. Справочник: Сбор, сушка и разведение лекарств. растений в России. Г. У. З. и З. Деп. Земледелия, Петроград 1915 г. стр. 47 — 48.

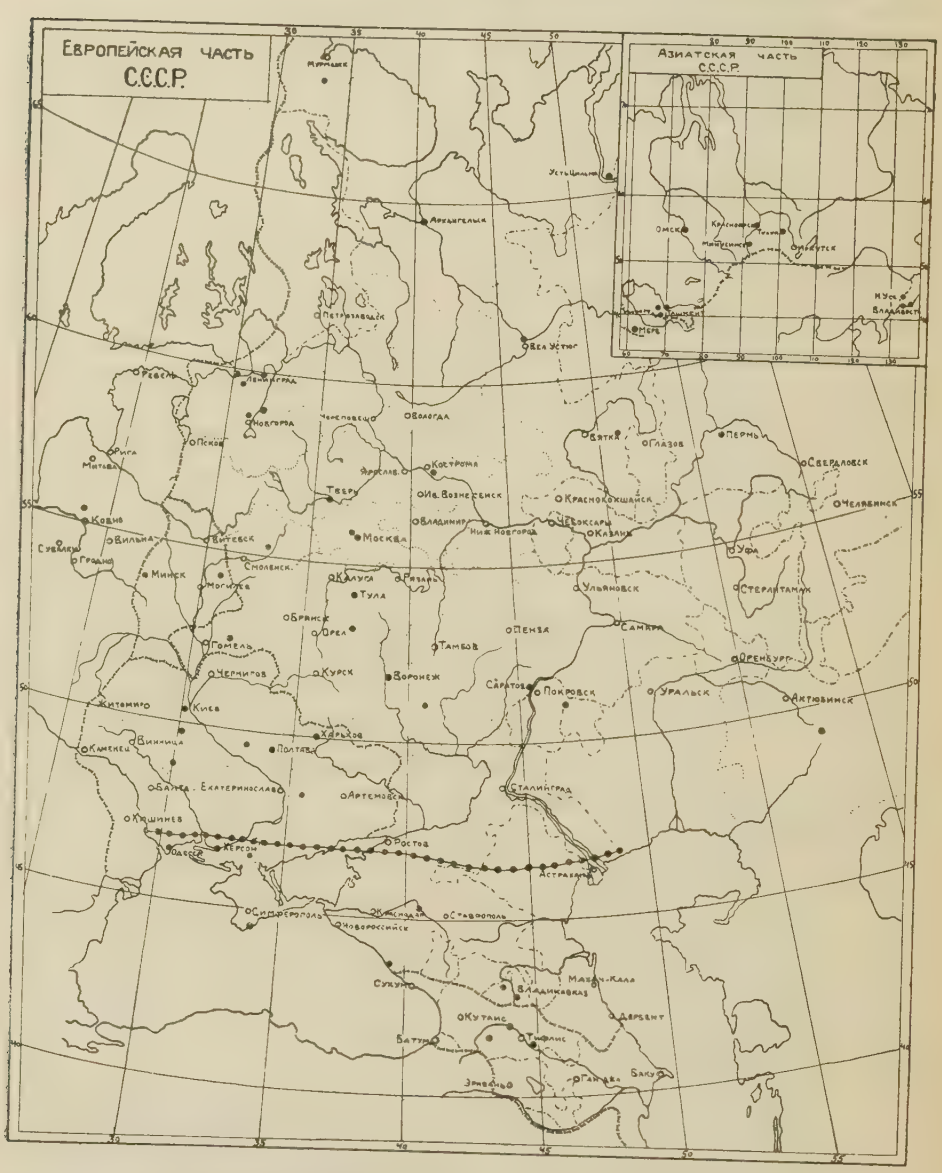
[7]) Уткин. Фенологические наблюдения над лекарственными растениями за 1916, 1917 годы. Записки научно-прикл. отделов Тифл. Ботан. Сада, вып. II, 1921 г.

[8]) Корнев и Куприянов. Лекарственные растения Черноморского побережья Крыма и Кавказа. Бот. Каб. Никитского Бот. Сада Ялта 1917. № 8.

[9]) Карцев. Клещевина I ч. 1896. стр. 21.

[10]) Сацыперов. Краткие сведения о современном положении сбора, культуры и переработки лекарственных растений в России. Петроград. 1916.

литопольского округа, Херсонского, Николаевского и Одесского. (см. карту). К югу от этой границы, в отношении температурных



Граница устойчивой полевой культуры клещевины.
The limit of field culture of castor beans (Ricinus communis L.) in European part. of U. S. S. R.

условий, нет препятствий к возделыванию клещевины, но встает вопрос с осадками, так как клещевина, имея длинный период ве-

гетации, почти 6 месяцев, и развивая большую надземную массу, безусловно требовательна к воде.

В местах с малым количеством осадков клещевину необходимо возделывать с орошением. Кроме того, в период уборки, весь сентябрь и первую половину октября дожди не желательны, так как в это время срезанные кисти раскладываются на ток для просушки под открытым небом. Частые дожди в это время не дадут растреснуться коробочкам и семена могут загнить. На Кавказе еще встает вопрос о районах возделывания клещевины в отношении высот.

Для установления границ в этом отношении требуется специальный опыт, или же детальное использование того опыта, который имелся у местных жителей.

Для продвижения культуры клещевины севернее указанного предела возможна селекция на скороспелость. Но наши наблюдения над скороспелыми сортами показали, что они мало урожайны и маслянисты, так что едва ли их будет выгодно возделывать по сравнению с другими культурами.

История культуры клещевины в Средней Азии.

Еще в 1891 г. была закуплена партия клещевины в 16.000 килогр. (1.000 пудов) близ Теджена (Туркменистан) владельцем касторового завода в Тифлисе гр. Таировым. В „Земледельческой Газете“ за 1892 г. есть указание на плантацию этого растения вблизи Мерва. В 1894 г. аптекарь г. Ташкента гр. Краузе[1]) пишет, что туземные лекари—„табиб“—высевали клещевину для приготовления лекарства, затем Краузе сам занимался посевами рицинуса и получал масло прекрасного качества, наконец, он указывает на фирму „Братья Карлинские“, которая возделывала клещевину в 21 километре от Ташкента. В общем, культура этого растения в Туркестане не имела широкого распространения и часто носила случайный характер. Дальше попыток с этой культурой дело не двигалось, причина во всех случаях одна — отсутствие сбыта. Спроса на семена клещевины не могло быть в силу дороговизны транспорта. Приходилось груз возить через Красноводск, или же на лошадях до Оренбурга. Стоимость семян клещевины, привозимых из Индии, в то время в Москве за пуд была 1 р. 50 к., провоз же из Средней Азии до Москвы стоил столько же, да еще плюс стоимость самого семени, что в общей сложности давало сумму, которая не могла конкурировать с Индией.

---

[1]) Карцев. „Клещевина“, 1896 г., стр. 87 (письмо Краузе).

так как провоз оттуда до Москвы стоил 62 коп. В дальнейшем пути наладились. С 1906 г. была открыта Ташкентская железная дорога. В связи с этим железнодорожный путь прошел через всю Средиюю Азию до Москвы; но положение с клещевиной не меняется, посевов ее не увеличивается. Очевидно, здесь играла роль инертность государственного аппарата, с одной стороны, с другой — дешевизна получения индийских семян. В таком положении дело оставалось до мировой войны 1914-го года, в связи с которой нужда в касторовом масле стала особенно острой.

Вопрос был поставлен ребром: касторовое масло должно было быть, так как авиация с одной стороны, медицина с другой, требовали этот продукт.

Тогда организация по заготовке и культуре лекарственных растений в России, возглавляемая принцем А. П. Ольденбургским, поручила вести заготовку клещевины в Туркестане с начала 16 года Е. М. Вальневу [1]). В этот год, через Е. М. Вальнева, на договорных началах, дехканами (земледельцами) Самаркандской области, Сыр-Дарьинской, Ферганской и Закаспийской, в общей сложности было засеяно 2.000 десятин, с которых удалось собрать только 50.000 пудов; последнее обстоятельство об'ясняется опозданием с посевом, малым знакомством населения с этой культурой и неподготовленностью инструкторских сил.

Затем, в период революции и гражданской войны, это дело вновь заглохло и возродилось только в 1921 году при Наркомпроде, где „Комиссия 3-х“ взялась за организацию посевов. Семена клещевины для посева были привезены из Персии (вид Ricinus communis var. minor — Ricinus persicus). „Комиссии 3-х“ вновь пришлось столкнуться с неприспособленностью крестьян (дехкан) к этой культуре, кроме того, значительная часть договоров, заключенных на посевы клещевины, не была выполнена и в результате с законтрактованных 5.000 десятин (фактически много меньше) удалось собрать сравнительно незначительное количество, около 50.000 пудов, что составляет 10 пудов на десятину (150 килогр. на гектар). Следующий 1922 год Управление Главной Военной Промышленности взялось за организацию посевов клещевины и в этом году, в общей сложности, было засеяно около 4.000 десятин. Результаты не были блестящи; к тому было много причин, именно: трудность организации, сравнительно малое знакомство крестьян с этой культурой (посевщики сменя-

[1]) Е. М. Вальнев. „Краткий отчет Уполномоченного по заготовке и культуре лекарственных растений в Туркестанском крае“. Самарканд, 1917 г.

лись) и очень плохие инструкторские силы. В 1923 году положение, в общем, оставалось тем же, только Байрам-Алийский район в среднем дал 40 пудов с десятины. Результаты работ Управления Военной Промышленности по заготовке клещевины в Средней Азии в 1924 г. были наиболее удачны, с 3.000 десятин было получено 130.000 пудов, или 40 пудов на десятину; несмотря на это, Главвоенпром прекращает свою деятельность в этой области.

И в 1925 году вся организация посевов клещевины передается Синдикату растительных масел.

Организация посевов клещевины в Средней Азии.

Для того, чтобы завербовать лиц, желающих сеять клещевину, Управлению Военной Промышленности пришлось самому создавать целую организацию, Центральное Управление которой было в Ташкенте, исключая 1924 года. В районах же, где имелись посевы, находились, так называемые, райуправления, которые состояли из нескольких лиц, обычно начальника, приемщика и агентов, при чем последние об'езжали посевщиков и следили за своевременным выполнением всех работ, связанных с культурой клещевины.

С дехканами, желающими сеять клещевину, заключались договоры, вначале персонально, а затем, по примеру Байрам-Алийского райуправления, с представителем от аула, т.-е., группы дехкан, что было наиболее удобно.

Председатель аула, так называемый „уполномоченный", был ответственен перед Управлением Военной Промышленности за выполнение договора, кроме того он был заинтересован в максимальном урожае, так как он получал известный % с количества сданных его аулом семян. Под посевы выдавались дехканам (крестьянам) задатки, вследствие чего и агентам, и уполномоченным необходимо было следить за работой посевщиков, так как нередки были случаи, когда договоры заключали, задатки брали, но клещевину не сеяли или, если сеяли, то в дальнейшем не давали ей ухода, в результате чего клещевина погибала или давала очень низкий урожай.

Систему задатков очень быстро можно было бы изжить, так как уже в 1924 году было много желающих сеять клещевину и без задатков, потому что население вполне освоилось с этой культурой и, что самое главное, убедилось в ее доходности.

Посевщикам необходима была только уверенность, что их урожай осенью будет куплен. А это могла дать прочная солид-

ная организация, ведущая заготовку в Средней Азии. К сожалению, Главвоенпром, уже наладив это дело, прекратил его осенью 1924 года, и только с весны 1925 года Жирмаслосиндикат стал продолжать эту работу, при чем перед самыми посевами был момент, когда было совершенно неизвестно, будут ли вообще сеять клещевину в Средней Азии. Все это заставляет смотреть крестьян (дехкан) на культуру клещевины, как на временную, случайную, что едва ли может благотворно отразиться на ее распространении.

Районы культуры клещевины в Средней Азии.

В Средней Азии клещевина только с 1916 г. стала высеваться значительными площадями. В 1916 г. организацией по заготовке и культуре лекарственных растений принца Ольденбургского, по всей Средней Азии было засеяно около 2.000 десятин клещевины [1]). Затем наступил длительный перерыв (гражданская война), когда клещевину перестали высевать.

Что касается распространения посевов за последние годы, то из нижеприведенной таблицы видно общее количество десятин, занятых клещевиной по годам, и их распределение по областям и уездам.

ТАБЛИЦА XVI.

Области и уезды.	Площади по годам в десятинах.				
	1921 г.	22 г.	23 г.	24 г.	25 г.
Узбекистан.					
Сыр-Дарьинск. обл.					
Ташкенский уезд	1.700	2.000	2.518	—	—
Голодностепский уезд . . .	1.000	1.500	—	—	—
Самаркандск. обл.					
Самаркандский уезд	500	800	—	—	—
Катта-Курганский уезд. . .	300	—	—	—	—
Туркменистан.					
Мервский уезд.	500	1.000	421	1.200	3.000
Байрам-Алийский уезд. . .	83		1.191	1.800	
Полторацкий уезд . . .	—	—	125	—	—
Итого. . . .	4.083	5.300	4.255	3.000	3.000

[1]) Е. М. Вальнев. „Краткий отчет уполномоченного по заготовке и культуре лекарственных растений в Туркестанском крае“, стр. 3. Самарканд. 1917 г.

Данные этой таблицы касаются только организованных и зарегистрированных посевов клещевины: Наркомпродом (21 г.), Главвоенпромом (22, 23, 24 гг.) и Жирмаслосиндикатом (25 г.).

Кроме этих посевов, можно встретить еще в разных частях Средней Азии небольшие кусочки клещевины, засеянные туземными лекарями, или же дехканами (крестьянами) любителями, но такие посевы слишком незначительны, чтобы на них останавливаться. Как видно, общие площади посевов по всей Средней Азии колеблются по годам от 3.000 до 5.000 десятин (см. табл. XVI).

Безотносительно к количеству семян клещевины, сданных крестьянами Главвоенпрому, можно сказать, что в Ташкентском уезде, в его волостях: Той-Тюбинской, Канджагалинской, Китай-Тюбинской, Джоляль-Тюбинской, Гайбатинской, Ниазбекской, Пскентской, Букинской, Каризской, Хурданской, Ак-Курганской и Майдантальской, клещевина дает прекрасное развитие и хороший урожай. Очень подходящий район для культуры клещевины, это Голодная Степь. Здесь это растение необычайно сильно развивается, столь же пышно, если не сказать буйно, клещевина растет в Закаспии (Туркменистан).

Если мы обратимся к табл. XVI площадей посевов клещевины, то заметим концентрацию посевов в сравнительно небольшом числе районов, это с одной стороны, с другой же мы видим, что количество районов из года в год все уменьшается. Так, в 1921 г. клещевина высевалась в 5 районах: Ташкентском, Голодностепском, Самаркандском, Катта-Курганском, Мервском и Байрам-Алийском. В 1922 г. из них остается только 4, выпадает Катта-Курганский. В 1923 г. остается 2 района: Ташкентский и Байрам-Алийский и еще 3-й, новый, Полторацкий (бывш. Асхабад). В 1924 г. все посевы центрируются только в одном Мервском оазисе, та же картина в 1925 г. Каковы же причины этого явления? Несомненно, во всех этих районах в отношении климата, орошения и почвы, культура клещевины может быть вполне успешна и с этой стороны нет никаких препятствий к ее возделыванию. Но соображения чисто экономического порядка заставили Главвоенпром из года в год сокращать районы, так как для проведения посевной кампании заготовительной организации в каждом районе нужно иметь штат, следовательно, каждый лишний район увеличивает общие накладные расходы и этим удорожается стоимость пуда семян клещевины. Каждый же район занимал (табл. XVI) сравнительно небольшие площади, следовательно, уменьшение количества районов, за счет увеличения

площадей в оставшихся, дало возможность Главвоенпрому понизить себестоимость 1 килограмма масла почти вдвое.

В Голодностепском уезде прекратили посевы клещевины из-за свирепствующей там в 1922 г. малярии.

Во все годы Ферганская область не была затронута посевами клещевины по причине басмачества (разбойничества).

Выбор Мервского оазиса, как центра культуры клещевины, едва ли был рационален, так как этот район мало обеспечен водой и посев в 1924, 1925 гг. 3.000 десятин клещевины, растения очень требовательного к воде, является обременительным для этого района. Результаты не заставили себя ждать, в 1925 году в Мерве и Байрам-Али воды не хватило и клещевина осталась с 2—3 поливами, вместо 6, что, несомненно, сильно сказалось на общем урожае.

Основа успеха культуры клещевины в низких предгорьях всей Средней Азии, это — вода, исключая Киргизии (бывш. Джетысуйская область), где температура является также фактором, определяющим распространение этого растения.

Обобщая, можно сказать, что там, где возделывается хлопчатник, может с большим успехом возделываться и клещевина.

В последнее время неоднократно вставал вопрос о продвижении клещевины в так наз. Северный Туркестан, именно, в Джетысуйскую область, по Чуйской долине и Пишпекском уезде. Эта область нуждается в доходных интенсивных культурах, это с одной стороны, с другой — при сильном развитии хлопководства, для хлопковых организаций сильное распространение клещевины в районах хлопка не является желательным.

В Пишпекском уезде клещевина сеялась организацией принца Ольденбургского и по сведениям, полученным нами от агронома Н. А. Минского, урожай там был приблизительно 20—30 пудов с десятины. Установить точно цифру урожаев трудно, но основываясь на сравнении температурных данных Пишпека и Ташкента, можно сказать, что 1-й сбор там обеспечен, 2-й целиком, вероятно, не удастся получить, 3-й же, без сомнения, пропадет.

В общем же, нужно полагать, что урожай Ricinus persicus — персидской клещевины, процентов на 40 будет ниже в Пишпекском уезде, по сравнению с Ташкентским. Во всяком случае, только путем опыта можно установить урожайность клещевины в этом районе.

Затем есть выход для продвижения этой культуры в Джетысуйскую область — это селекция на скороспелость. В сорто-

испытании, в условиях Ташкентского уезда, выделились сорта более скороспелые по сравнению с персидской, правда, они и менее маслянистые, и менее урожайные, чем Ricinus persicus, но искусство селекционера может скомбинировать все важные признаки для этого растения. Кроме того, рабочие руки в Киргрспублике (бывш. Джетысуйская обл.) дешевле, благодаря чему может быть и экономически выгодно ее там возделывать.

Способ культуры клещевины в Средней Азии.

В Средней Азии во всех ее областях, где возделывается клещевина, применяется исключительно полевой способ ее культуры. Под этим растением заняты целые поля. Способ обсадки полей, занятых другими культурами (хлопчатником, дынями, арбузами и др.), столь распространенный в Индии, в Средней Азии совершенно не встречается.

В Индии же, стране, которая являлась до войны 1914 г. мировым поставщикам клещевины, это растение можно видеть повсюду вдоль арыков, вблизи жилищ, по краям полей хлопка, бахч, сахарного тростника и очень редко в чистом виде. Способ возделывания клещевины в форме обсадки, повидимому наиболее прост и дешев. Эта культура трудоемкая, особенно уборка требует большого внимания и сравнительно большого количества рабочих рук. При посеве больших площадей необходимо иметь под руками достаточное количество сборщиков и в определенные сроки, в противном случае, благодаря свойству клещевины тотчас после созревания осыпаться, весь урожай будет на земле. При посеве же в небольшом количестве, уборка и уход за клещевиной осуществляются силами семьи, благодаря чему сбор производится во время и весь урожай сохраняется.

В Средней Азии все культурные оазисы представляют непрерывную сеть крупных и мелких оросительных каналов (арыков), которые могут быть использованы для обсадки клещевиной; последняя в этих условиях дает необычайно сильное развитие.

Средняя Азия это страна хлопка. В 1925 г. под этой культурой было занято 652.174 гектара (600.000 десятин). Если обсадить клещевиной эти 652.174 гектара (600.000 дес.) хлопковых полей, то получение почти 10.000.000 килограмм (около 600.000 пудов) клещевинных семян было бы обеспечено, считая, что будем иметь по 15 килограмм клещевины с одного гектара хлопка (около 1 пуда на десятину), что очень скромно. Мы считаем, что если этот способ культуры привьется, то общий

урожай по Средней Азии будет несравненно больше, чем выше указано. Будут сеять вблизи жилищ по арыкам и в общей сложности, при таком способе культуры, набрать 16.000.000—24.000.000 килограмм (1.000.000—1.500.000 пудов) семян клещевины не составит особого труда. Подобный план посевов осуществить просто.

Хлопковые комитеты всех существующих республик Средней Азии фактически держат неразрывную связь со всем крестьянством, выдавая хлопковые семена на посев, денежные ссуды под урожай, и наконец, принимая урожай; параллельно, те же организации могли бы выдавать и семена клещевины для обсадки полей хлопка и затем принимать их семена. Для Хлопкома особых расходов на это не потребуется, почти тот же штат, который обслуживает хлопковые операции, мог бы обслуживать и клещевину.

Такого рода „симбиоз" клещевины с хлопчатником, устранял бы возможность боязни клещевины, как конкурента хлопчатника, хотя фактически клещевина и не может конкурировать с хлопком, так так потребность С.С.С.Р в касторовом масле ограниченна, по сравнению с хлопковым волокном и, кроме того, этот способ дал бы возможность клещевине широко распространиться по всей Средней Азии.

Приемы культуры клещевины.

Обработка земли под клещевину не представляет ничего особенного, по сравнению с другими культурами Средней Азии.

Вспашка.

Обычно производится двукратная вспашка. Первая—осенью, вторая непосредственно перед посевом. Орудие вспашки у дехкан (крестьян) омач (род сохи), русское же население пользуется плугом. Расход рабочей силы на две вспашки выражается в следующих цифрах: 1) при обработке омачем на 1 десятину нужно 7 взрослых рабочих и 14 быков, 2) плугом—5 взрослых рабочих и 10 лошадей.

Бороньба

После последней вспашки производится так наз. малование, т. е. боронование и одновременно укатывание. Мала—это деревянная плаха с рядом зубьев, при работе для тяжести на нее становится человек и в таком виде это орудие выполняет свое назначение. Русское население пользуется бороной. Для малования 1-й десятины требуется 1 взрослый рабочий, 2 быка, а при работе бороной 1 подросток и 1 лошадь.

Удобрение. Развивая грамадную надземную массу и выкачивая по 450 килогр. масла с гектара (30 пудов с десятины), клещевина, естественно, должна истощать почву и сама быть требовательна к ее плодородию.

Вопрос с удобрениями под клещевину ставился нами в 1922 г., на Селекционной станции, но, к сожалению, нам не удалось точно учесть его результаты, но хотя-бы с ориентировочными данными нам хотелось бы поделиться в силу того, что этот вопрос еще не нашел своего разрешения в условиях Средней Азии.

В наш опыт вошли следующие удобрения:

1) Навоз из расчета (2400 пудов на десятину) 45967 килогр. на гектар.
2) Жмых хлопковый (60 „ „ „) 883 „ „ „
3) Селитры из расчета (10 „ „ „) 147 „ „ „
4) Костяная мука (40 „ „ „) 589 „ „ „
5) Смесь селитры и костяной муки в вышеуказанных пропорциях в общем (50 пудов на десятину) 756 килограмм на гектар.

Опыт произвсдился в 3-х повторениях и каждая удобренная делянка сравнивалась с соседней неудобренной. Очень сильно клещевина реагировала на навоз, повышение урожая было в 2,5 раза, на втором месте по действию следует поставить жмых, селитра же и костяная мука совершенно не дали повышения урожая; такое же действие оказала и смесь селитры с костяной мукой.

Способ посева. В настоящее время разбросной посев в Средней Азии можно встретить, как редкость, но в первые годы полевой культуры клещевины в 1916, 1921 и 1922 г.г. было обратное явление, т. е. рядовой посев являлся редкостью, разбросной же—правилом. Самый процесс разбросного посева клещевины обходится дешевле, по сравнению с рядовым, в смысле затраты рабочей силы, но дальнейшая обработка при первом способе обходится дороже. Во-первых семян на разбросной посев требуется почти в 3 раза больше, чем при рядовом. Вместо 7,5 килогр. на гектар (20 фунтов на дес.) рядового, для разбросного нужно 22,5 килограмма на гектар ($1^1/_2$ пуда на дес.). Экономия в 15 килограмм дает 3 р. 20 к., которые могут быть с успехом использованы на рядовой посев. Затем, при разбросном посеве получаются участочки с очень густым стоянием, или наоборот, сильно изреженные. Дальнейшая обработка, например, мотыжение, затрудняется при разбросном посеве, конная же работа совершенно невозможна. И, наконец, сбор при правильных рядах осуществляется несравненно быстрее.

В больших русских хозяйствах, в совхозах и в опытных учреждениях вполне пригодным орудием для посева клещевины служит гнездовая кукурузная сеялка. Местное же население, узбеки и туркмены, клещевину сеют под омач, при помощи которого на определенном расстоянии друг от друга проделываются борозды, идущий за омачем подросток бросает в борозду семена через каждые 50 см. ($^3/_4$ аршина) (приблизительно), затем борозды замаловываются, в результате получается гнездовой посев.

Рис. 11. Рядовой посев клещевины (Ricinus persicus f. inermis) на Туркестанской Селекционной Станции близ Ташкента.

Fig. 11. Usual sowing of the Castor bean (Ricinus persicus f. inermis) at the Turkestan plant breeding station near Tashkent.

В некоторых частях Средней Азии существует еще грядовой (джоячный) способ посева.

Расход рабочей силы на посев кукурузной сеялкой одной десятины выразится $^1/_2$ взрослого рабочего и $^1/_2$ лошади. При посадке под омач 1 взрослый, 1 подросток и 2 быка.

Время посева. В Туркменистане (быв. Закаспий) посев производится с конца марта до 10 мая, последний срок – самый поздний. В Узбекистане, в частности в Сыр-

Дарьинской области, посев идет весь апрель, до 15 мая. Интересен вопрос об осеннем посеве. Осенняя падалица семян клещевины густо всходит весной. Способность клещевины прорастать только при высоких температурах (см. табл. XIII) исключает возможность всходов поздней осенью, или ранней весной, которые могли бы погибнуть от заморозков. Семена же прекрасно зимуют. Наш опыт осеннего гнездового посева клещевины показал, что, благодаря образованию сильно уплотненного слоя на поверхности почвы весной, всходы получаются изреженными. Впрочем, при применении рыхления возможно было бы получить и хорошие результаты.

Расстояние. Что касается площади, которую следует предоставлять одному растению клещевины в условиях Средней Азии, то этот вопрос в окончательной форме требует своего разрешения. Опыты, произведенные нами в 1922 и 1923 г. г., в силу целого ряда причин, не были удачны, но все же удалось установить, что расстояние в 108 см. ($1^1/_2$ арш.) междурядья и 54 см ($^3/_4$ арш.) в ряду между растениями, дает хорошие результаты. При указанном расстоянии, на гектар имеем около 17500 растений (19.200 растений на дес). Если мы будем сравнивать густой и редкий посев, то при редком посеве, напр., 2197 растений на гектар (2400 растений на десятину), растения развиваются чрезвычайно мощно, дают до 30 кистей на одно растение, но почти все кисти на ветвях 1-го и 2-го порядка, которые мельче кистей главного стебля. Урожай с одного растения будет больше, чем при густом посеве, но общий урожай с гектара при редком посеве меньше, благодаря малому количеству растений на гектар, нежели при густом.

Кроме того, уборка при редком стоянии растений растягивается, благодаря растянутому созреванию в пределах одного растения, по сравнению с густо посеянными растениями, что удорожает ее стоимость. Затем, при редком посеве растения, развиваясь мощно, создают неудобство доставать кисти с большой высоты. В общем же для того, чтобы установить растояния, при которых десятина клещевины может дать максимальный урожай, необходима дальнейшая постановка опытов.

Количество семян в лунке. Обычное число семян при посеве в одну лунку 2—3. В Средней Азии часто образуются сильные корки на поверхности почвы. Слабый росток их не может пробить. Но два или три проростка

клещевины обладают такой силой, что приходилось видеть, как они сворачивают целые комья земли на своем пути.

Глубина заделки. Глубина заделки достаточна в 8—13 см (2—3 вершка). Бояться глубокой заделки не следует, так как сильные проростки клещевины пробьют себе путь и найдут дорогу к свету. При мелкой же заделке может быть хуже, так как период прорастания семян клещевины длинный и они могут оказаться под Туркестанским солнцем очень быстро в сухом слое почвы.

Количество семян на десятину. При рядовом посеве гнездовой кукурузной сеялкой на гектар требуется 8,3 килограм. (22 фунта на дес.) семян клещевины. При посеве же под омач 7,5 килограм. (20 фунтов на дес.), при условии, в том и другом случае, что растояния междурядий принимаются в 108 см ($1^1/_2$ арш.), в ряду между растениями 54 см ($^3/_4$ арш.), и в каждую лунку 2—3 семени. Главвоенпромом на посев 1 десятины крестьянам выдавалось по 20 фунтов.

Перед посевом за сутки семена клещевины замачиваются, но в этом случае сеять обязательно во влажную землю.

Прорывка. Обычно всходы появляются на 15-й день после посева и то, только в том случае, если средняя суточная температура за этот период была не ниже 12°—13°, если же за этот период средняя температура была 10° и ниже, то семена лежат без признаков жизни, пока не наступит благоприятный момент для прорастания. В случае позднего посева, всходы появляются на 7—8 день.

После того, как всходы окрепнут и разовьют первую пару листочков, нужно начинать прорывку, оставляя только по одному растеньицу в каждой лунке. На прорывку одной десятины нужно 3 женщины.

Уход сводится к следующим моментам: очистке от сорных трав, рыхлению и поливам.

Мотыжение. Количество мотыжений зависит от засоренности участка. Иногда при сильном развитии сорняков приходится давать три мотыжки, и наоборот, когда почва мало засорена, можно ограничиться одной, обычно же употребляется две. Первая тяжелая, вторая — легкая. Тяжелое мотыжение следует начинать тогда, когда растение поднимается на 17—22 см. (4—5 вершков) и разовьет 2—3 пары листочков.

Одновременно, при удалении сорных трав, происходит глубокое рыхление почвы, последний процесс чрезвычайно важен в условиях Средней Азии. Второе легкое мотыжение отстоит от первого на 25—30 дней, затем под горячим солнцем Средней Азии клещевина очень быстро и пышно развивается и затеняет почву, сорнякам тогда становится плохо без света и они прекращают жизнь.

Количество рабочих дней, необходимое для мотыжения, варьирует в зависимости от степени засоренности поля. В среднем можно считать 15 взрослых рабочих на десятину на первое мотыжение и 10 — для второго.

Окучивание. Очень рекомендуем производить окучивание клещевины обычным конным окучником. Растения клещевины, обладая мощным надземным развитием, вместе с тем, слабо укореняются и очень часто, при наличии ветра и полива, когда почва сильно размягчается, полегают. После окучивания растения приобретают опору и большую устойчивость. Кроме того окучник, проходя, рыхлит почву, подрезает и заваливает сорняки. После двух окучек клещевина оказывается на грядах, которые могут заменить джояки (местн. гряды), по бороздам же пойдет полив. При окучивании второе мотыжение можно не делать, что сокращает расход.

Расход на 2 окучивания: 1 рабочий, 1 подросток и 1 лошадь.

Поливы. Способ полива клещевины зависит от того, как она посеяна; если растение это культивируется на ровных площадках, обнесенных валиками (палы, чили), то в этом случае применяется только залив.

Этот способ полива сильно распространен в Туркменистане (Мерв, Байрам-Али). Если же клещевина высеяна на джояках (гряды), то вода напускается в борозды. Затем, при посеве по ровному полю, полив следует применять по мелким бороздкам (арычкам), которые нарезаются перед поливом пропашником, по окончании полива и подсушке эти бороздки вновь заравниваются. При применении окучивания, вода пускается по бороздам.

Сроки поливов, в условиях Ташкентского уезда, таковы: 1-й полив — около 20-го мая (перед первым мотыжением).

2-й полив . . . . . 15-го июня
3-й „ . . . . . 10-го июля
4-й „ . . . . . 5-го августа.

В общем, интервал между поливами применяется в 25 дней. В начале августа поливы следует уже прекращать, с целью

остановить дальнейший рост растений и, в то же время, ускорить созревание уже сформировавшихся кистей.

Иногда и в условиях Ташкентского уезда приходится давать предпосевный полив, если почва до посева сильно подсохла.

В Туркменистане (Мерв, Байрам-Али) общее количество поливов больше, нежели в Ташкентском районе, увеличение идет за счет сокращения периодов между поливами. Предпосевный полив в Туркменистане обязателен, за 6—7 дней до посева поле заливается водой.

Расход воды на предпосевный полив, по средним нормам Байрам-Али (23 год), выражается в 280 кубов. Только после предпосевного полива, приступают к весенней вспашке.

Сроки поливов для Туркменистана:

1-й	(после посева)	около	. . . .	15 мая
2 й	„	„	. . . .	5 июня
3-й	„	„	. . . .	25 июня
4-й	„	„	. . . .	15 июля
5-й	„	„	. . . .	5 августа.

Здесь интервал между поливами уменьшается до 20 дней, но иногда в очень жаркий период приходится давать и лишнюю поливку. Общее количество воды на все поливы, считая предпосевный, в среднем 1.450 кубов (по средним нормам Байрам-Али за 1923 г.).

Расход рабочей силы на 1 полив в среднем 2 человека на десятину.

Специальной постановки опытов для разрешения вопросов — потребности клещевины в воде, сроках поливов, их количестве и т. д. не было поставлено. Они ждут своего разрешения у средне-азиатских опытников.

Уборка. Способность клещевины осыпаться тотчас после созревания, делает уборку одним из самых важных моментов в культуре этого растения. Кроме того, вопрос с уборкой усложняется еще тем, что созревание в пределах одного растения растягивается почти на полтора месяца. Сбор протекает в три основные периода (см. рис. 6 и 7): 1-ый — когда созревает 1-ая кисть, 2-ой — в момент начала зрелости II-ой серии кистей (II, III, IV кистей рис. 8), 3-ий — когда созревает III-я серия кистей (V, VI, VII, VIII кисти, рис. 8).

Между этими основными периодами уборки приходится еще несколько раз обходить поле, так как всегда на участке есть

запоздавшие растения, которые отстали от большинства в созревании. Так что, в общей сложности, за весь сезон составится еще лишний сбор по расходу рабочей силы. В целом, можно считать 4 уборки за весь период вегетации, на что потребуется 20 женских рабочих дней. Или же, если сбор сдавать сдельно, то обходится по 50 коп. с пуда уже отвеенных семян,—последний способ применялся в Байрам-Али.

Рис. 12. Поле клещевины перед первой уборкой.
Fig. 12. Field of Castor bean after first harvest. (near Tashkent).

Момент уборки отдельных кистей.

Кроме того, что отдельные кисти созревают не одновременно на одном растении клещевины, созревание в пределах одной кисти протекает также неодновременно. Созревание начинается в средней части кисти, несколько ближе к основанию. Очень важно уловить момент, когда нужно срезать кисть. При уборке к каждой кисти приходится подходить индивидуально. Указателем начала зрелости служит пожелтение кисти. Подобно

колосу пшеницы, кисть клещевины перед созреванием начинает желтеть, но созрев, она делается бурой. Ждать, чтоб полностью созрели все коробочки в кисти нельзя, так как пока дозреют последние, урожай всех остальных уже будет на земле; когда 2 — 3 коробочки среди всей кисти побурели и начали растрескиваться, — это служит указателем, что кисть уже нужно срезать.

Орудие уборки — остро отточенный нож или, лучше, секатор. Срезанные кисти складываются в корзины, или в мешки, и затем переносятся, или перевозятся на ток. Там кисти раскладываются ровным слоем и в таком виде предоставляются действию горячего солнца Средней Азии. На току кисти постепенно дозревают. Днем все время слышно потрескивание раскрывающихся плодов. В полдень же, когда наиболее жарко, начинается целая баталия. Семена с треском и силой вылетают из коробочек, иногда отлетают от тока на несколько саженей. Чтобы задерживать семена при растрескивании, следует ток обнести тонкими досками, достаточно в 15—20 см. высоты. Для того, чтобы просушивание шло равномерно, время от времени кисти нужно перевертывать, так как сторона, обращенная к земле, плохо сохнет. Дня через 4—5 все коробочки растрескаются и, таким образом, обмолоченные солнцем семена будут внизу, наверху же вороха шелухи (остатки коробочек) и стержни кистей. Осторожно метлой сметают шелуху, семена же провевают на обычной хлебной веялке.

Работа на току и вейка урожая 1-й десятины требуют 3 рабочих дня.

Провеянные семена ссыпаются в мешки и затем отвозятся на приемочный пункт. Расход на провоз выражается — 2 человека и 2 лошади. Часто у дехкан нет веялок, тогда они отвевают на ветру и затем уже окончательно очищают от сора на приемочном пункте.

Общий расход на 1 десятину клещевины.

Общий расход на десятину клещевины крестьянских посевов в Средней Азии, на орошенных землях, выражается в следующих цифрах:

Общий расход на гектар около 125 р. 60 коп.

Стоимость мужского рабочего дня	1	р. 50	коп.
„ женского „ „	1	„ —	„
„ подрост. „ „	1	„ —	„
Пара быков	1	„ 50	„

ТАБЛИЦА XVII.

№№ по порядку.	НАИМЕНОВАНИЕ.	Взрослых рабочих.	Женщин.	Подростков.	Быков.	Сумма (в рублях).
1	1-ая вспашка	4	—	—	8	12
2	2-ая вспашка и малование . .	3	—	—	6	9
3	Чистка арыков (распределителей и магистралей) . . .	9	—	—	—	13—50
4	Посев рядовой под омач (по ровному полю)	1	—	1	2	4
5	Прорывка	—	3	—	—	3
6	Окучка окучником или омачем, с соответствующим наконечником, 2 раза в лето . .	2	—	—	2	6
7	1-ое мотыжение тяжелое . . .	12	—	—	—	18
8	2-ое мотыжение легкое . . .	9	—	—	—	13—50
9	Уборка 4 раза в лето . . .	—	20	—	—	20
10	Вейка семян	2	—	—	—	3
11	Работа на току по просушке семян	1	—	—	—	1—50
12	Провоз семян на приемочный пункт	2	—	—	2 лош.	6
13	Водный налог	—	—	—	—	2
14	Амортизация	—	—	—	—	5
15	Непредвиденные расходы . .	—	—	—	—	2
16	Сельхозналог	Освобожден.				
17	Поливы 5 раз в лето . . .	10	—	—	—	15
	Итого . . .	55	15	1	22	136 р. 50 к.

Употребление машин значительно удешевляет общий расход по культуре клещевины, в среднем на 20 — 25 рублей на десятину.

Продукция.

В общем, культура клещевины безусловно трудоемкая и соответственно дорого стоющая, требующая к себе большого внимания, особенно в период уборки. Посмотрим, как же вознаграждает эта культура дехкан (крестьян)! Урожаи клещевины колеблются для различных районов Средней Азии. Так, в 1924 г. с 3.260 гектаров (3.000 десятин) в Мервском и Байрам-Алийском районах, законтрактованных у крестьян Главвоенпромом, было сдано около 2.120.000 килограмм (131.000 пудов) клещевинных семян, в среднем по 650 килогр. на гектар

(44 пуда на десятину). Эта цифра, конечно, не является показателем средних урожаев вообще, так как крестьяне сдавали не весь свой урожай — это первое, второе — очень много посевов из числа законтрактованных, погибло от засоления (особенно в Мерве), или от плохого и несвоевременного ухода. В общем учет, произведенный для нормальных хозяйств Байрам-Алийского района показал, что средний урожай следует считать в 1.050 — 1.200 килогр. на гектар (70 — 80 пудов на дес.), хороший в 1.500 — 1.800 на гектар (100 — 120 пудов на дес.), были случаи, правда редкие, когда посевщики сдавали по 200 — 250 пудов с десятины, но это только с хорошо удобренных полей, и они являются очень показательными.

Количество сдаваемых семян клещевины Военпрому, в Ташкентском районе, было очень мало, но это никоим образом не характеризует урожаи вообще в Ташкентском уезде, а является лишь результатом целого ряда организационных ошибок со стороны этого учреждения, кроме того, население было мало знакомо с этой культурой.

Средний урожай для Ташкентского уезда можно считать в 900 — 975 килогр. на гектар (60 — 65 пудов на дес.), хороший 1.200 — 1.500 (80 — 100 пудов с дес.) и максимальный, полученный на Селекционной станции — 3.000 килограмм на гектар (200 пудов на дес.).

В Голодностепском уезде урожаи несколько выше Ташкентских.

Вес стеблей. Кроме основного продукта семян, ради которого и возделывается клещевина, можно еще указать ряд побочных, которые для местного хозяйства имеют известное значение.

Так, в безлесных районах Средней Азии, где жители используют даже сухую траву (колючки) для топлива, получение с гектара около 17.500 (19.200 с десятины) стеблей клещевины, высотой от 1 — 25 метров и толщиной 8 — 15 см. у основания, представляет несомненнейшую ценность.

Учет веса стеблей в воздушно сухом состоянии, произведенный нами в условиях Туркестанской Селекционной станции (Ташкентский уезд) в 24 г., дал следующие результаты: средний вес 1 стебля—69 гр. (при высоте 125 см.) вес на гектар—1.207 кило 500 гр., что в пудах составит 80 пудов 31 фунт на десятину, в то время, как урожай семян с этого гектара дал 900 кило, следовательно, отношение веса семян к весу стеблей будет

1 : 1.3. В Туркменистане вес стеблей с десятины будет несравненно выше. Есть данные Салгирской Оп. плодоводственной станции, где приводится, что с десятины получено 402 пуд. стеблей (сухих) клещевины и 48.8 пудов семян [1]).

Волокно.

Кроме того, стебли клещевины используются дехканами (крестьянами) для получения волокна, из которого выделывают прекрасные, крепкие веревки. Крестьяне обычно волокно из стеблей выбивают палками. Перед этим процессом стебли несколько дней вымачиваются и затем просушиваются, или же стебли оставляют на корню под осенним дождем и затем зимой или поздней осенью, как наступит сухая погода, их срубают и треплют.

При учете волокна клещевины в условиях Ташкентского уезда (на Туркестанской Селекционной станции) оказалось, что десятина клещевины при 19.200 стеблей дала 48 килограмм или 2 пуда 37 фунтов волокна, при среднем весе волокна с одного стебля 2,5 гр. и общем весе стебля 69 гр. и высоте его 125 см.

Условия посева клещевины, в которых производился учет волокна, обычны: расстояние между рядами 1,5 арш. и в ряду между растениями $^3/_4$ арш., т. е. каждое растение имело площадь в 1,125 арш. Количество волокна с десятины клещевины, правда, незначительно, но нужно иметь в виду, что оно является побочным продуктом.

У Dubard и Eberhardt'a [2]) мы находим указание, что волокно клещевины используется для изготовления сетей, грубых тканей, веревок и бумаги.

Исследование качества волокна клещевины производится М. И. Поройской в Ботаническом Институте Средне-Азиатского Университета.

Не является лишним также упомянуть, что на топливо может быть использована шелуха, это сухие растрескавшиеся коробочки, оставшиеся после отвевания семян.

При урожае семян в 60 пудов с десятины, шелухи имеем 40 пудов, т. е. $^2/_3$ от веса семян.

Доходность культуры.

Под'итоживая, нам остается учесть тот доход, который дает дехкану десятина клещевины.

---

[1]) Мокржевский и Низенков „Пробный посев клещевины—Салгирской Оп. Плодоводственной Станции 1915 г.“. Симферополь 1916 г.

[2]) Dubard et Eberhardt. Le Ricin. p. 102. Paris 1917.

В 1924 и 25 г.г. приемочная цена с пуда семян клещевины была 3 р. 50 к. Следовательно, при среднем урожае в 60 пудов, для Ташкентского уезда приход составит приблизительно 210 рублей на десятину, расход же (см. табл. 17) выразится в 135 руб., следовательно, десятина клещевины даст чистого дохода 75 руб., около 68 рублей на гектар. Для Байрам-Али доход выразится в сумме около 145 руб. на десятину.

Указанные цифры говорят сами за себя. Клещевина безусловно является одной из наиболее доходных культур в Средней Азии и, в этом смысле, она имеет большое значение для этого края. С другой стороны, все возрастающий спрос на касторовое масло сулит этой культуре большое будущее. В настоящее время главными потребителями касторового масла являются: текстильная промышленость, кожевенная промышленность, Жиркость (парфюмерия), воздушный флот и аптечные организации. До мировой войны в Россию клещевинное семя и масло, сравнительно в больших количествах, ввозили из-заграницы, главным образом из Индии. Так в 1892, 93, 94 г.г., ежегодно в среднем ввозилось около 2.000.000 пудов семян клещевины [1]).

Затем в последующие годы [2]):

ТАБЛИЦА XVIII.

По годам.	Масла.	На сумму.	Семян.	На сумму.	Общая сумма.
1901	11.984	66.411	1.187.174	2.161.613	2.228.024
1902	12.056	61.690	1.109.693	2.273.310	2.335.000
1903	10.343	52.953	1.421.201	2.213.174	2.266.027
1904	16.671	54.389	954.216	1.601.526	1.655.905
1905	8.980	45.250	833.141	1.514.510	1.559.760

Уже достаточно этих цифр и наличия полной возможности возделывания клещевины в России, чтоб сказать, что гораздо рациональнее было бы развивать культуру клещевины в своей стране и дать хороший заработок своим крестьянам, чем платить золотом заграницу, за продукт, который может быть с большим успехом получен внутри страны. Эти соображения, еще в большей мере теперь, чем раньше, должны быть двигателем к развитию культуры клещевины в СССР.

---

[1]) Карцев. Клещевина, ч. I. 1896.

[2]) Гомилевский. „Клещевина и ее экономическое значение для России". Ежегодник Г. У. З. и З. по Деп. Зем. 1908 г. стр. 473—490.

Цитируемая литература.

I. На русском языке:

Бертенсон. К вопросу о культуре клещевины на Юге России. Зап. И. О-ва С. Х. Южн. России 1888 г. № 11.

Вальнев. Краткий отчет Уполномоченного по заготовке и культуре лекарственных растений в Туркестанском крае. Самарканд 1917 г.

Годовой отчет за 1923 — 24 год Северо-Кавказского Краевого Земельного Управления, стр. 82.

Гомилевский. Клещевина и ее экономическое значение для России. Ежегодник Г. У. З. и З. по Деп. Земл. 1908 г., стр. 473 — 490.

Де-Кандолль. Место происхождение культурных растений.

Дылевский. Опыт культуры лекарственных растений при Туркестанском Обществе Сельского Хозяйства, стр. 12. Оттиск из журнала: „Туркестанское Сельское Хозяйство".

Дынников. Опыты посева клещевины в Кубанской области. Кавказск. Сельск. Хоз. 1895 г. № 54, стр. 943 и 1896 г. № 105.

Земледельческая Газета 1888 год:

№ 17, стр. 346. Корреспонденция из Херсонской губ.

№ 48, стр. 945. Корреспонденция из Полтавской губ.

№ 52, стр. 1023. По культуре клещевины.

Земледельческая Газета 1889 год:

№ 1, стр. 8. Результат посева клещевины в Черниговской губ.
№ 2, стр. 30. Опыт разведения клещевины в Херсонской губ.
№ 11, стр. 225. Опыт посева клещевины в Черниговской губ.
№ 48, стр. 978. Клещевина.

Земледельческая Газета 1890 г. № 10, стр. 198. Еще по поводу возделывания клещевины.

Земледелие 1890 г. № 6, стр. 48. Опыты посева клещевины в Донской области.

Карцев, А. С. Клещевина ч. I, 1896.

Клещевина. Сельский Вестник 1906 г. № 65.

Комаров. Справочник. Сбор, сушка и разведение лекарственных растений в России. Г. У. З. и З. Деп. Земледелия. Петроград 1915, стр. 47 — 48.

Корнев и Куприянов. Лекарственные растения Черноморского побережья Крыма и Кавказа. Бот. каб. Никитск. Бот. Сада. Ялта 1917. № 8.

Мокржевский и Низеньков. Пробный посев клещевины на Салгирской Оп. Плодоводственной Станции в 1915 г. Симферополь 1916.

Никитинский, Я. Я. Клещевина ч. II. 1896 г.

Протопопов. Масличные растения в Кубанском крае, ч. I. 1920 г.

Сацыперов. Краткие сведения о современном положении сбора, культуры и переработки лекарственных растений в России. Петроград 1916.

Уткин, Л. А. Фенологические наблюдения над лекарств. растениями за 1916, 1917, 1918 г.г. Записки научно-прикл. отделов Тифлисск. Бот. Сада, вып. II, 1921 г.

Шумков. Клещевина в Терской области в 1897 г. Хозяин 1897. № 48, стр. 1718.

Экономическая География Юго-Востока России 1924.

II. На иностранных языках:

Aitchison. Flora of the Kuram-Valley. Part. I. p. 93.

„ Notes on the productus of western Afghanistan and of north-eastern Persia p. 175. 1890.

Annuaire International de statistique agricole 1924 — 25. Rome.

Bews, J. W. The Flora of Natal and Zululand. p. 126.

Cairo. The most important oil-producing seeds of Egypt. vol X.— 1920. P. 39.

Castor seed and oil (Ricinus communis). Bull. of Miscellans. Inform. (Kew Bull.) 1923. № 10. p. 408.

The Castor Oil Plant and its Cultivation. Possibility of Establishing the Industry in Australia. Journ. of Dep. Agric. of South Australia. 1918. vol. XXII № 1. p.p. 37 — 39.

Dinter, K. Deutsch-Südwest Africa p. 90.

Hammerstein, H. Die Landwirtschaft der Eingeborenen Africas. p. 113.

Harland, S. C. Inheritance in Ricinus communis L. Journ. of Genetics. vol. 10. № 3. October 1920, p. 207.

Harland, S. C. Inheritance in Ricinus communis L. Journ. of Genetics vol 12. № 3. 1922, p. 251.

Hefter, Gustav. Technologie der Fette und Öle. II. Band 1908. s.s. 519 und 521.

Heuzé. Les plantes industrielles. T. II, p. 115. Paris 1893.

Jumelle, H. Plantes oléagineuses. Les cultures coloniales, 1924. p.p. 86 et 89.

Koketsu, R. Uber die Bastardierung von Ricinus communis. II. Mitteilung. Rept. Faculty Med. Imp. Univ. Kyushu 7. 1923. p.p. 401 — 419.

Реферат Japanese journal of botany. vol II, № 2. Tokyo 1924. p. 13.

Kostlan, Alfred. Die Landwirtschaft in Abessinien Teil I, p. 230.

Monthly. Bull. of Agric. Intell. Internat. Institute Rome. Dec. 1922. p. 1499.

Mosséri, V. The castor oil plant in Egypt. Bull. Union Agr. Egypt. № 118. p. 29. 1917.

Müller, D. C. Prodromus. vol. XV sect 2. p. 1017.

Schmidt, Geo. Die Landwirtschaft in Mexico. Tropenpflanzer, 1924. № 4, s. 121.

Semler. Die Tropische Agrikultur. T. II, s. 495.

Simmond. Tropical Agriculture.

Smith, F. P. Contrib. Mat. Med. China 55, p. 187.

Taylor. Experiments with castor oil seed conducted at Sabour India. Agricultural Journal of India. Vol XVI, p.p. 146 — 161. March 1921.

Watt. The commercial products of India. 1908. p.p. 915 — 923.

White, O. Breeding new castor beans. The Journal of Heredity, May—June 1918.

White, O. Studies on the Inheritance of Certain Characters in the Castor Oil Plant. In the Brooklyn Botanic Gardens Memoirs Vol I. p.p. 513 — 520. Plates XXIII — XXVIII, Brooklyn 1918.

Willes, J. C. Agriculture in the tropics, an elementary treatise. p. 104. 1914.

Williams, S. W. U. S. Pat. off. Rpt. 474. 1860.

ОГЛАВЛЕНИЕ.

	стр
1. Предисловие	145
2. Введение	—
3. Систематическое положение возделываемой клещевины	146
4. Клещевина Средней Азии	152
5. Морфологическое описание Ricinus persicus	153
6. Касторовое масло	161
7. Содержание масла в семенах различного сбора в пределах одного и того же растения	163
8. Видовые и расовые различия по содержанию масла	164
9. Ядовитость семян клещевины	167
10. Схема изменчивости R. persicus	168
11. Описание главнейших форм R. persicus	—
12. История развития растения	170
13. Условия прорастания семян клещевины	175
14. Фазы развития клещевины в связи с температурными данными	178
15. Генетические исследования клещевины	179
16. Селекция клещевины	181
17. Вредители клещевины	190
18. Происхождение клещевины	191
19. Географическое распространение клещевины	193
20. Пределы культуры клещевины в Европейской части СССР.	198
21. История культуры клещевины в Средней Азии.	203
22. Организация посевов клещевины в Средней Азии	205
23. Районы культуры клещевины в Средней Азии	206
24. Способ культуры клещевины в Средней Азии	209
25. Приемы культуры клещевины в Средней Азии: вспашка, бороньба удобрение, способ посева, время посева, расстояние, количество семян в лунку, глубина заделки, количество семян на десятину, прорывка, мотыжение, окучивание, поливы, уборка, общий расход на 1 десятину клещевины	210
26. Продукция: урожай семян, вес стеблей, вес волокна	219
27. Доходность культуры клещевины	221

The Castor bean in Central Asia.

G. M. Popova.

Summary.

Systematics of the Castor Bean. During the last years, ever more and more attention has been devoted to the cultivation of the Castor bean in U. S. S. R. In connection with its study a whole series of questions concerning this plant arose and we came face to face with the fact that in the systematics of the Castor bean up to now many points remained obscure. Some authors recognise several species of cultivated Castor bean, but the majority refer it to one species — Ricinus commnnis L. Our investigations of a vast collection of over 500 samples, obtained from India, Africa, America, South-Western Europe, Persia and Afghanistan induce us to single out several species of Castor bean on the basis of the following considerations. A Linnean species is characterized by the presence of a constant complex of a small number of linked characters which may be found in all varieties and races of the given species. This complex corresponds to the undivisible radical, indicated in the formule of the «Homologous series of variation», by N. I. Vavilov. The remaining characters, peculiar of the species, may be freely combined producing a series of smaller systematic units, varieties or races, which in genetically closely allied species form parallel series. Difficulties in crossing with other species are also characteristic of a Linneon, as well as the presence of a definite geographical area.

Summing up the above stated, we come to the conclusion that characteristic of a Linneon are:

1) A complex of characters peculiar only of the given species.

2) The presence of a series of forms with alternative racial and varietal characters, which in nearly related species are parallel.

Specific characters. Availing ourselves of the suggested criterion, we were able to single out a series of species among the multitude of various forms cultivated by us. In order to show

on a concrete instance,, which characters were belonging to the linked complex of some species, i. e., were always observed together and never separately, we shall take three species cultivated by us which, according to the descriptions of the authors, may be identified as Ricinus communis L. var. minor, R. zanzibarinus, and R. sanguineus. Their special characters are compiled in table I.

The characters given in table I. for Ricinus communis var. minor belong only to this species and do not occur in the others, and reversely. In availing ourselves of these characters we are always able to say whether we have to do with R. zanzibarinus, with R. sanguineus, or with R. communis var. minor.

The remaining characters are not linked, as each of them may be present in all three above mentioned species, along with any of the undivisible combinations of characters given in table I.

Such freely combined racial, not specific, characters are compiled in table II.

From table II. it follows that such characters as the colour of the stem and of the capsules, the glaucous bloom, the presence or absence of spines on the fruits, cannot serve as specific characters, as they may be found in all three of the examined species. The one or the other combination of the just mentioned characters, in connection with the complex of specific characters, give us the conception only of a race of the respective species.

According to table II. we must be able to prove the existence of races, parallel in all three species, which may be observed in reality.

For instance, the race «inermus», showing capsules without spines, occurs in R. communis var. minor, as well as in R. zanzibarinus and in R. sanguineus.

As regards the quantitative characters as, for instance, the length if the stem, of the leaves, of the inflorescence, of the capsule and of the seeds, they characterize in their absolute numbers only the race, not the species as a whole.

For the characteristic of the Linneon of the Castor bean it is necessary to establish for each of them the curve of variation of the quantitative characters, which shows the range of variation of the respective species and gives expression to each of the quantitative characters.

In table III. we give the extreme variants of some quantitative characters for the above mentioned three species, as far as these characters could be established on the basis of the material at our disposal (See table III).

The enumeration of the characters given on tables I., II. and III., racial as well as specific ones, lays no claim to being complete. In a spe-

cial investigation it would be necessary to have it more accurate and exhaustive, but this is beyond the scope of our present work. Our purpose is only to show that there are no reasons to unite all cultivated Castor beans into one species and that it is quite admissable to recognize several species which already have been described in literature either as varieties or as independent species.

As regards the genetical interrelations of the different species of the Castor bean, the difficulty of natural crosses, at least in some of them, testifies to the strict delimitation of these species. Thus, for instance, cases of natural crossing between R. communis var. minor, sanguineous, and zanzibarinus were not observed, but in species morphologically more akin to R. persicus, as for instance, R. viridis, hybridisation evidently takes place. Analogical data we find in White, who says that, in the Brooklyn Botanical Garden, some of the forms, when isolated, proved perfectly constant in regard to many characters. When grown in close proximity with other forms, the percentage of crossing was only 5%.

The species of the Castor bean show different areas of distribution. Ricinus persicus is an Asiatic species. It is cultivated in India and Afghanistan and is also extensively grown in Persia, from where the species has spread over Central Asia, Transcaucasia and the Northern Caucasus.

R. zanzibarinus occurs in Southern Africa, on the coasts of Zanzibar, and, finally, the third species, R. sanguineous is cultivated in India, in Southern Europe, in Northern Africa, and has been obtained by us from Mexico as a wild growing plant.

The Castor bean in Central Asia.

The Castor bean cultivated in Central Asia, in Uzbekistan and Tadjikistan is identified by us with Ricinus communis L. var minor and preliminary singled out as R. persicus m. The other species are not met with in Central Asia in mass cultivation, not even as admixtures. Under the conditions of Central Asia, the Castor bean is mostly frost-killed (at—4°C) within the first year; its period of growth usually continues from May Ist to October Ist, or 15th.

Description of the species Ricinus persicum.

Colour of stem of Ricinus communis m. — green, owing to a strong waxy blom — glaucous; the base of the stem is often coloured with anthocyan, while forms whose stem is entirely coloured with anthocyan are met with less frequently. Main stem with 11 — 15 internodes. Height of stem, in Tashkent, $1^1/_2$ — 2 m, in Trans-

caucasia, $3^1/_2$ m. Length of leaf-blade 15 — 30 cm, length of petiole 15 — 40 cm.

Inflorescence apical, panicle-shaped, with spirally arranged many-flowered cymes—semi-umbels; flowers 5—8 in lower part of inflorescence and 1 — 3 at the summit. At the base of every semi-umbel a bract and nectarine are found. Staminate flowers usually arranged at the base of the inflorescence in considerably smaller number than the pistillate flowers. There are, for instance, 48 pistillate semi umbels in an inforescence, and only 6 staminate ones. Pistillate flowers arranged in upper part of inflorescence. In the part of the inflorescence where the pistillate flowers begin, semi-umbels are observed containing both, staminate and pistillate flowers. Both kinds of flowers are on short-pedicels and possess a simple perianth. The pedicel of a male flower shows articulations on the first third of its length. The bud of a male flower is flattened-conical and 5 — 7 mm. in diameter. The simple perianth surrounds numerous dichotomically branched stamens with a great number of anthers. Pistillate flower conical, 3—5 mm, in diameter. Capsule 16—20 mm in length (see fig. 5), and 15—19 mm in diameter (in median part of inflorescence). Capsule frequently covered with spines, less frequently glabrous. Dehisces at maturity. Formed fruit-cluster conical (see fig. 6). Not unfrequently these clusters reach 70 cm in length, being thickly set with fruits; the number of capsules may be up to 300. The size of the seeds varies from 8—12 mm, the length depending on the race. Weight of 100 seeds 16 — 24 gr.

Average weight of 100 seeds	19.02 gr.	100%
» » » skin of 100 seeds . . .	4.35 »	22,78%
» » » kernels of 100 seeds . .	14.67 »	77.21%

Seeds elongated, somewhat narrowed towards the front end; very characteristic of this species is the absence of a caruncula which exists in the young plant and dries off after maturity.

The variation of different characters within the limits of R. persicus is shown on table II.

Different combinations of the characters create a great diversity of varieties within the limits of the species. The description of the most widely spread follows.

1. f. inermis m. «spineless» (fig. 5a). Raceme very dense, compact; axis of fruit-cluster visible only in the upper part of the raceme. Length of raceme up to 70 cm (see fig. 6), length of pedicel of semi umbel in the middle part of the raceme 1,7 — 2 cm. Capsule: length 1,6—1,9 cm, circumference — 5,2 — 5,8 cm. Number of capsules depends on conditions of cultivation, may reach up to 300, average number—

100 — 130. Spines on capsule absent. Colour of seeds gray, but with marked bluish tinge, general hue bluish gray. Length of seeds— 11,5 mm, width—6,5 mm. Weight of 1000 seeds 230 gr. Whole plant glaucous from waxy bloom, anthocyan present only at base of stem. From young shoots to bloom approximately 55 days (with normal sowing), and from bloom to maturity of first cluster — 67 days; on the whole, flowering and maturity begin a little later in var. inermis than in var. typicus, but are accelerated further on and the yield even exceeds that of var. typicus. Selectional No. 351.

II. f. typicus m. (fig. 6 b). Raceme very dense, compact, axis of inflorescence visible only in upper part of raceme. Length of raceme under favourable conditions up to 70 cm and more. Number of capsules up to 300, average number 100—120. Length of pedicel of semi-umbel (middle part of raceme) — 1,7 — 2,2 cm. Capsule: Length 1,6 — 1,8 cm, circumference 5,5 — 5,6 cm. Capsule covered with spines, number of spines on surface of one locule 24 — 28, length of spines 0,8 cm, thickness at base 1—2 mm. Colour of seeds gray, with marked brown tinge; length of seeds 10.5 mm. width 6,8 mm. Weight of 1000 seeds 220 gr, (on an average). Stem and leaves green; plant glaucous from strong waxy bloom. From young shoots to flowering, approximately 51 days, from flowering to maturity of first cluster—61 days.

Selectional No. No.; 47, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 40, 41, 45, 48, 49, 50, 52, 153, 158, 162, 163, 304, 314.

III. f. violaceus m. (violet). In all its characters similar to var. typicus; but var. violaceus has its stems and petioles coloured with anthocyan, which owing to the waxy bloom appear violet.

Is met with as admixture to var. typicus. No. 150.

IV. f. virens m. Similar to var. typicus but differs from the latter in one feature; the whole plant is devoid of waxy bloom and therefore appears of a deep green. A rare admixture to var. typicus.

V. f. effusus m. (spreading).

Raceme loose in comparison to var. typicus; axis of inflorescence visible on its whole length. Length of the raceme 60 cm and more. Number of capsules less than in var. typicus, on an average 50 — 60. Length of pedicel of semi-umbel (middle part of the cluster) 3 — 6 cm. Capsule: length 1,4—1,7 cm; circumference 5—5,2 cm. On the whole, the capsules are smaller than in var. typicus. Number of spines per locule surface 25—30, but the spines are somewhat shorter than in typicus, 0.5 cm, and thicker. Their thickness at base 2,5—3 mm. On the whole, the capsule of var. effusus is distinguished by comparatively shorter, thicker spines. Colour of seeds gray, ground brown. Length of seeds 10.5, width 6.6 cm. Weight of 1000 seeds — 1.0 gr. Whole plant

green, only at base coloured with anthocyan; general colour glaucous owing to waxy bloom, from young shoots to flowering of first cluster—48 days, to maturity of first cluster — 60 days. Rather frequent in sowings. No. 24.

Castor bean oil.

The Castor bean cultivated in Central Asia, representing a mixture of different races, contains on an average 48% of oil. According to all literary data, the oil of the small-seeded Castor bean (R. communis var. minor — R. persicus m.) is of higher quality than that of the large-seeded species.

We were able to establish on the Central Asiatic Castor bean that the oil percentage in the seeds of different clusters of one and the same plant was different. Thus the first cluster which terminates the main stem shows the highest oil contents. Clusters, terminating branches of first order, contain a smaller amount of oil, while the oil contents in the clusters terminating branches of second order are still less.

For instence, R. persicus № 47 yielded the following oil percentage:

№ 47.	I harvest (first cluster)	62,08%
	II harvest (cluster terminating branch of first order)	56,59%
	III harvest (cluster terminating branch of second order)	50,41%
№ 335.	I harvest (first cluster)	56,51%
	II harvest (cluster terminating branch of first order)	52,99%
	III harvest (cluster terminating branch of second order)	50,22%

Further, we were able to establish that different species of the Castor bean, as well as the races within the limits of a species, are characterized by different oil contents. The results of our investigations are given in table 8. It proved that in our species, R. persicus, a great diversity as to the oil contents of the different forms is observed. The extreme variants are 42,09% — 57,23%. The forms, however, were grown approximately under the same conditions, on a small area, and little differed from one another in regard to their vegetation period, a fact removing the influence of seasonal changes in the meteorological conditions. This difference of the forms in regard to their oil contents opens before the plant breeder vast possibilities of securing the richest oleiferous forms by way of selection.

Summing up the above stated we come to the following results. The percentage of oil contents in the seeds of the Castor bean depends:

1) on the species of the Castor bean,
2) on the race within the limits of the species,
3) on the conditions of cultivation: soil, moisture, temperature,
4) on the time of maturity of the different fruit-clusters on one and the same plant, all other conditions being equal.

The development of the Castor bean plant.

During our observations of the gradual development of R. persicus we were able to ascertain that the number of branches of first, second and third order was the less, the thicker the stand of the plants, the closer they were to one another, and reversely, that with ample space between the plants the branching was profuse. The number of internodes strongly varies in dependence on the light. When strongly shaded, the arrangement of the branches and clusters on the plant is disturbed. A ready response to environmental conditions may also be observed on the number of staminate aud pistillate fiowers in the raceme. When cultivated on a strongly exhausted soil and when the plant is kept dry, only staminate flowers are developed in the raceme. In view of the above stated, the schema drawn up by us for the development of the Castor bean (see fig. 7) may correspond to the structure and development of above said plant only under certain surroundings, while with altered conditions fluctuations in the one or the other direction will be observed.

Our investigations were carried on in 1924, at the Turkestan Plant Breeding Station, 8 versts from Tashkent. The subject of these investigations was R. persicus № 47 under field conditions, with sowing in rows. The distance between the rows was 108 cm., between the individual plants of a row — 54 cm.

During the whole vegetation period the ground was twice loosened with a hoe, four times the plants were irrigated and after the first three irrigations the field was ploughed. The observations were daily recorded.

In the history of the development of the Castor bean, R. persicus, the following three prominent moments may be pointed out: 1) the time of leaf formation, 2) of branch formation, and 3) of formation of the inflorescence.

In our scheme (fig. 7) all elements of the plant are represented with the date of their formation.

The leaf is noted down at the moment when the leaf blade unrolls. With a comparatively late sowing the young shoots appear on the 8th day; they are hook-like bent, almost yellow with a slight brownish green tinge, the hypocotyl being coloured with anthocyan. By June 13th they perfectly straightened out. The following two leaves were opposite with a 7-lobed, divided blade. They were formed on June 18th i. e. on the 5th

day after the cotyledons were fully developed and had turned green. The other leaves are arranged in a spiral $^2/_5$. The main stem, forming 11 — 15 internodes (in the given scheme 12) is terminated by an inflorescence. The period from the apperance of the cotyledons to the formation of the last leaf on the main stem is 49 days, according to the above mentioned scheme. The formation of a leaf requires on an average 4 days, but it must be noted that in reality the first leaves develop in 5 days, the subsequent ones in 4, and even in 3 days (see fig. 7). Similar periods of leaf formation (we repeat, that the moment of the unrolling of the leaf blade is taken into consideration) are observed on the sympodia of first and second order (see fig. 7). The branches of first order, in the number of three, arise on the main stem. One of them, dislodging the terminal inflorescence of the main stem, appears as if the continuation of the latter; one layer lower, i. e. on the 1st node, the second branch of first order is formed, and finally the third branch on the 10th node. The most strongly developed of them is the branch of the 11th node, then follows that of the 12th node, while the 10th node is the weakest. We repeat, that in single plants the branches of first order may be more numerous. Under field conditions, with thick sowing, the shoots which attempt to develop at every node are soon checked in their growth and die off from want of light and, possibly, nutrition. All branches of first order which form 4, 5 internodes, and under conditions of shading and abundant moisture even more, are terminated by inflorescences and branch in their turn, giving rise to branches of second order. The arrangement of the latter repeats the branching observed on the main stem. At the terminal node of the branches of first order, as well as at the two next nodes, branches of second order arise which after having formed 4 — 5 internodes are terminated by flower-clusters. Under field conditions, when the plants are very close to one another, not all branches of second order develop (see scheme 7). Under our conditions, these branches of second order develop only one branch of third order at their terminal node; this branch may be terminated by an inflorescence which, however, bears no fruits, or the latter do not ripen, as at this time the plant is killed by frosts. In the arrangement of the flower clusters, and in the time of their flowering and ripening, the same strict regularity is observed as in the formation of the branches. The number of flower clusters on the plant is in direct dependence on the branching, as every branch is terminated by an inflorescence. The early flowering stage of the inflorescence, i. e. the blossoming of the staminate flowers was taken as mark. In the present scheme the first inflorescence was formed at the 12th node. From the young shoots to the flowering of the first inflorescence 49 days elapse. The next moment in the bloom of the plant is the flowering of the se-

cond, third, and fourth flower cluster which terminate the branches ox first order. The flowering of this series of inflorescenses continues but a short time, 3 — 5 days, and takes place at an interval of 17 — 20 days after the blossoming of the first flower cluster. This term somewhat differs from the one given in the table; as our investigations were carried on not with one plant but with many, the beginning of flowering was fixed at 50% of the total number of plants which lead to a certain prolongation.

The next-series of flowering inflorescences are the clusters terminating the branches of second order, namely the 5th, 6th, 7th, 8th and 9th. The interval between the flowering of the clusters of first order and that of the clusters of second order is 20 — 23 days. The total number of inflorescences in our plant is 9 of which one belongs to the main stem, 3 terminate the branches of first order and 5 — the branches of second order.

It has been mentioned already, that with ample space between the plants, the same number of branches of first order, given in our scheme, must 'give rise to 9 branches of second order instead of 5. With an increase of the number of branches of first order, the total number of inflorescences strongly augments.

Thus the flowering of the clusters proceeds in three periods or series.

1. First inflorescence on main stem.
2. Series of inflorescences on branches of first order.
3. „ „ „ „ „ „ second order.

It is of great practical importance to establish the periods of ripening of the fruit clusters, as the fruits of the Castor bean dehisce at maturity and shed their seeds; therefore the fruits cannot be gathered on one date, but harvest has to take place as the clusters ripen, consequently at the three above mentioned periods.

The size of the clusters and the number of their capsules also correspond to the above indicated periods. The largest cluster terminates the main stem and bears 70 — 400 capsules. The clusters of the second flowering period are smaller, with 60 — 200 capsules, while the third series of clusters, terminating the branches of second order, bear 10 — 15 fruits. By way of instance let us examine several plants (see table 12).

The conditions of germination of Castor bean seeds.

Under the conditions of Central Asia the Castor bean is sown out in the middle of April, the early half of May, not later than May 15th.

With an average temperature of 13 degrees, the young plants make their appearance on the 10 — 12 — 15th day after sowing; if the temperature is lower, the period from sowing to young

shoots is longer, while on the other hand a higher temperature shortens this period. In result of the experiments carried on at the Seed Testing Laboratory of the Plant Breeding section of the Central Asiatic University (A. A. Lapina) the data given on table 13 were obtained.

The purpose of A. A. Lapina's investigations was to ascertain the germinating power and the vigour of the Castor bean seeds at different temperatures. The subject of the investigations was Ricinus persicus m. № 27. From table 13 it follows, that at low temperatures (10°) the seeds do not germinate; the same is effected by high temperatures (40° — 45°).

The stages of development of R. persicus in connection with temperature.

All stages of development of the Castor bean are given on table 14. The date of the beginning of a period, the duration of the latter, the total of the average diurnal temperatures, as well as the average temperatures for the separate stages are indicated. All observations, phenological as well as meteorological ones, were carried on at the Turkestan Plant Breeding Station (Tashkent) where also exists a Meteorological Station. The period from sowing to the appearance of the young shoots required 15 days, with an average diurnal temperature of 13,1° and a total of average diurnal temperatures of 196,5°. With a higher temperature this period is shorter, with a lower, on the contrary, longer.

The average temperature, as well as the total of temperatures for every of these periods are of importance. From the appearance of the young shoots to flowering 51 days elapse; the total of the average diurnal temperatures is 1096,4°, the average temperatnre for period being 21,5°. From the beginning of flowering to maturity 61 days are required, with a total of temperatures of 1636° and an average temperature of 26,8°.

At an interval of 26 days after the flowering of the first inflorescence, begins the blossoming of the clusters terminating the branches of first order (cluster 2nd, 3rd and 4th, fig. 8). The average temperature for this period is 26,7°, the total of temperatures being 694,3°. From flowering to maturity of these clusters 61 days elapse, with a total of temperatures of 1470,4 and an average temperature for the period of 24,1°. From the early bloom of the inflorescences of first order, to that of the flower clusters terminating the branches of second order (5th, 6th, 7th, 8th and 9th; fig. 7 — 8). a period of 28 days elapses; for their ripening 44 days are required with a total of average diurnal temperatures of 827,1° and an average temperature for the period of 18,8°. The vegetation period of the Castor bean is checked by early fall frosts. On the whole, the life period of above mentioned plant is 171 days. The total

of temperatures constitutes 3760,2° for the whole period, with an average temperature of 21,99°.

The breeding of the Castor bean. The breeding of the Castor bean was undertaken by us since 1922 in Tashkent (Central Asia). The purpose of our work was to obtain: 1) varieties which were rich yielders; 2) with a maximum of oil contents; 3) of early fructification; 4) dehiscent at maturity; 5) with capsules devoid of spines.

In regard to item 4, it must be said that in Central Asia there exist no machines that could thrash non-dehiscent seeds of the Castor bean; it is more expedient to leave this thrashing to the sun. Though with dehiscent capsules harvest becomes more complicated, yet from two evils the least must be chosen.

In order to ascertain which methods ought to be applied in our breeding work with the Castor bean it was necessary to know how the plant was pollinated. We were able to establish that the Castor bean, when isolated, was perfectly well developing under conditions of self-pollination, being on the whole a cross-pollinated plant. Breeding was carried on by way of individual selection.

In result of the testing of varieties, two numbers, 47 (fig. 6b) and 351 (fig. 6a) were singled out. The first is a rich yielder with high oil contents; the amount of oil contained by the latter is less, but the returns are richer and the capsules of № 351 show no spines (fig. 6).

Injurious insects. No serious insect pests of the Castor bean were observed in Central Asia, though there were cases when Caloptenus italicus destroyed on one occasion 109 hectares, and on another 54,4 hect. But Caloptenus italicus does not touch at the adult plants, gnawing off the hypocotyl of the seedlings. With early sowing this pest may be easily controlled.

The origin of the Castor bean. The cultivation of the Castor bean is very ancient and was known to many of the ancient peoples. On the basis of linguistic data it may be stated that the plant was known in Africa and in Asia. Besides, a series of recent literary data have established that the Castor bean occurs in doubtless wild condition in Abyssinia, Central Africa and Algeria. According to the data of Aitchison and of N. I. Vavilov it grows in wild state in Afghanistan, while Watt is inclined to think that it is met with as a wild growing plant in India. Thus two areas of wild Ricinus may be established — Asia and Africa. Now the question arises, which of the species have originated in Africa and which in Asia. But as the systematics of the Castor bean are not sufficiently worked up as yet, and as in the

indications as to its occurrence in Africa and Asia there are mostly no descriptions, this question is difficult to answer, with the exception of Afghanistan from where seeds and herbarium samples were brought by N. I. Vavilov. The wild Castor bean of Afghanistan is closely allied to our cultivated Mediterranean species R. persicus, but without special investigations we do not venture to identify them. Ricinus persicus is widely spread in cultivation in Central Asia (Turkestan, Khiva, Bokhara), Persia, Afghanistan, and India, but is evidently not grown in Africa. Taking this fact into consideration, the origin of this species must be sought somewhere in India or in Afghanistan.

The geographical distribution of R. persicus.

The Castor bean is a crop of Southern latitudes, of tropical and subtropical countries. Unfortunately, all literary sources speak of the distribution of the Castor bean in general, without reference to the separate species: for this reason it is difficult to give a complete picture of the distribution of R. persicus. We have to confine ourselves to general indications, with the addition of the few data existing in regard to R. persicus—R. communis var. minor.

In Asia the Castor bean is grown in India, Ceylon, Indo-China, China, Afghanistan, Persia, Central Asia, and the Caucasus. It is known with certainty that in all these countries (China excepted) R. persicus is grown. In Europe the Castor bean is cultivated on the coasts of the Mediterranean, in France, Italy and in Spain. Our samples obtained from these countries belong to the large-grained species. Very valuable information as to the distribution of the Castor bean in Africa is found in M. Dubard and Eberhardt. Algeria, Western Africa, Senegal and Sudan are indicated as the chief regions where the Castor bean occurs. For Senegal the small-seeded Castor bean, similar to R. viridis Willd, is mentioned. This species is nearly allied to R. persicus. Cultivated Castor bean is met with also in Egypt, Abyssinia, South Western Africa, Zanzibar and Madagascar. In all indications as to the spread of this plant, for Africa chiefly large-seeded species are mentioned. In America the Castor bean is grown on a small scale in the United States and begins to arouse much interest in Mexico; it is also spread in Argentine and during the last years its cultivation strongly develops in Brasil. In regard to Australia, only attempts at growing the Castor bean are known.

Summing up the distribution of Ricinus communis var. minor—R. persicus—it may be said that this species is cultivated in Asia. In Africa chiefly large-seeded varieties are spread: Ricinus megalospermus, R. bengalensis, R. zanzibaris, R. sanguineus, R. africanus, etc.

In U. S. S. R., besides Central Asia, the Castor bean is grown on a small scale in the South (Odessa, Cherson, Astrakhan, the Kuban province, Transcaucasia).

History of the cultivation of the Castor bean in Central Asia.

On a very small scale the cultivation of the Castor bean is ancient in this region; it was sown by the local physicians as a medicinal plant. Russian plantations are known since 1891. Owing to a whole series of economical conditions, the cultivation of the Castor bean in Turkestan did not attain large dimensions. Only since 1916, and especially after 1921, the Castor bean occupies an acreage of several thousand hectares. In table 16 the distribution of the sowings in the provinces and districts of Central Asia is shown. In this country the above mentioned plant is grown as a continuous crop. The method of sowing it round other fields, or near habitations — has not yet been adopted in Central Asia.

Methods of cultivation.

The plants are sown in rows with intervals of 108 cm, between the rows, and of 54 cm. between the individual plants of a row. The sowing is usually done by hand after ploughing with an „omar" (kind of plough), more rarely with a machine sowing in rows and used for corn. The amount of seed required by one hectare is 8 kgr. 2 or 3 seeds are sown together. The time of sowing is from April Ist to May 10th, as sowing at a later date strongly reduces the harvest. After the young plants have produced two pairs of leaflets, the sowings are thinned and single plants left. During the summer two tillages with a hoe are given, or one by hand and the other with a hoe and twice earth is heaped round the stems. The Castor bean in Central Asia is always grown under irrigation. During the vegetation period it is irrigated twice. The total amount of water required is 11655,216 cubic metres. As the capsules of the Castor bean dehisce at maturity, the fruits must be gathered on three different dates.

The first harvest takes place when the first fruit-cluster ripens, the second when the second series of clusters reach maturity (2nd, 3rd, 4th; see fig. 8), the third at the moment of ripening of the third series (5th, 6th, 7th, 8th, 9th; see fig.8).

As a field always displays plants staying behind the others, the belated fruits must be gathered, thus making a fourth harvest necessary.

The average yield in Central Asia is 900 — 1200 kgr. per hectare, a rich return equals 1560 — 1800 klgr., while the maximum yielded by a hectare is 3670 klgr. All these figures refer to the sowings of farmers.

The return in stems per hectare exceeds the weight of seeds almost by $1^1/_2$ (for Tashkent). From these stems strong fibre is obtained by the farmers, used for the manufacture of ropes.

With a length of 125 cm. and a dry weight of 69 gr., a stem yields 2,5 gr. of fibre. In our experiment we obtained 41,16 klgr. per hectare, with sowing at a distance 108 cm. $\times$ 54, consequently there were about 17,500 plants per hectare.

It must be said, on the whole, that the Castor bean in Central Asia is one of the most profitable crops.

Зависимость быстроты набухания от величины зерна у пшеницы.

Т. А. Красносельская-Максимова.

Занимаясь исследованием влияния низких температур на зерна пшеницы в первых стадиях их развития, я пришла к заключению, что нельзя считать вполне сравнимыми данные, полученные с зернами прораставшими одинаковое время при одних и тех же внешних условиях, хотя бы для опыта служил возможно однородный по происхождению материал. Так, например, взяв 100 зерен пшеницы какой-нибудь чистой линии и проращивая их при определенной влажности и температуре, через сутки возможно бывает подобрать только зерен 20 — 30 действительно одинаково проросших. Проклюнувшихся зерен может быть и значительно больше, но внимательное исследование обнаруживает, что стадии их проклевывания не одинаковы. В то время, как у одних зерен только первая трещина появилась над зародышем, у других уже оболочка слегка приподнялась, у третьих началось выпячивание главного корня, дальше видно расширение отверстия по сторонам, где намечается выход боковых корней; иногда росток к этому времени только приподымается, а в некоторых случаях он опережает своим появлением корень. Все эти подробности развития, которое при комнатной температуре протекает за несколько часов, нужно учитывать, чтобы понять ту пеструю картину, которая получается при воздействии низких температур на такой неровный материал. Я предполагаю со временем изложить в отдельной статье результаты моих опытов с влиянием низких температур на первые стадии развития зерен пшеницы, в настоящее же время я хотела бы только привести данные, выясняющие причину отсутствия дружности проклевывания и прорастания у зерен, казалось бы, одинаковых по своему происхождению. Первое, что бросается в глаза при наблюдениях

такого рода, это то, что вообще линии более мелкозерные проклевываются и прорастают скорее крупнозерных. И если присмотреться к зернам одной линии, заранее не рассортированным по величине, то и здесь видно, что крупные отстают, а самые мелкие идут впереди. Так как более мелкие зерна обычно имеют более узкую форму и у них отношение поверхности к объему выше, чем у более крупных и округлых, то было естественно предположить, что зерна разной величины набухают неодинаково быстро, с чем в таком случае и следует связать разновременное их проклевывание. Содержание воды в тканях растений, подвергающихся действию низких температур, приходится достаточно высоко оценивать, и я предприняла поэтому исследование процесса набухания зерен в связи с их величиной.

Материалом служили мне зерна пшениц, как яровых, так и озимых, в общем 23-х чистых линий [1]). Вес зерен практически отражает вполне их величину. Он колебался в моем материале в широких пределах: 100 зерен весили от 1,26 до 5,86 гр. Я не ограничилась сравнением набухания зерен отдельных линий между собою, но сортировала на крупнозерные и мелкозерные фракции отдельные линии и определение вела отдельно для каждой фракции. Кроме того мне казалось интересным провести опыт не только при комнатной, но и при более низкой температуре, когда набухание идет замедленно и удается точнее уловить отдельные моменты всего процесса. Кроме того при пониженной температуре развитие зародыша задерживается в большей степени, чем набухание эндосперма, и при этих условиях удается бросить некоторый свет на роль развивающегося зародыша и набухающего эндосперма во время проклевывания зерна. В дополнение к этому были поставлены еще опыты с намачиванием зерен в хлороформной воде, которая анестезирует зародыш, при чем удается выяснить роль эндосперма при проклевывании еще определеннее. Исследование велось следующим образом: воздушно сухие зерна, содержащие в среднем около 14% воды, по 50 штук в порции взвешивались с точностью до сотых долей грамма. В чашках Петри на подстилке из фильтровальной бумаги наливались водой до погружения и закрывались кружком из фильтровальной бумаги. Намачивание велось или при комнатной температуре, которая колебалась от + 15,6° С. —

[1]) Семена были мною получены от В. Е. Писарева и К. М. Чинга-Чингаса из Отдела Генет. и Селек. Всесоюз. Инст. Прик. Бот. и от Е. А. Бычихиной с Одесской Сем. Контр. Станции. Всем этим лицам пользуюсь случаем принести свою искреннюю благодарность.

+ 12,6° С. за сутки или при + 3° — + 5° С. в специальном ящике термосе. Через определенные промежутки времени вода с зерен сливалась, зерна обсушивались тонкими полотняными тряпочками и взвешивались. Затем они вновь возвращались в чашки Петри для дальнейшего набухания. Вся операция обсушивания и взвешивания занимала от 2 до 3 минут, при чем семена заливались водой той же температуры, при которой велся опыт. Пока зерна не проклюнулись, они без видимого вреда переносят обсушивание указанным приемом и развиваются в дальнейшем также, как контрольная порция, в которой зерна непрерывно лежали в воде.

Из опыта I, представленного на таблице I, видно, что уже за первые 5 минут пребывания в воде мелкие и крупные зерна поглощают воды неодинаковое количество. Воздушно сухие зерна по 50 штук в порции были залиты водою и оставлены на 5 минут, обсушены, взвешены, вновь залиты водой, через 3 минуты эта операция еще повторена и затем они были оставлены в воде полчаса и вновь после обсушивания взвешены.

ТАБЛИЦА I.

Поглощение воды в первые минуты после смачивания.

Название.		Вес 100 зерен.	5 м.	8 м.	38 м.
Моск. 2.267 . .	Оз.	5,86 гр.	3,07%	4,09%	7,89%
Milturum 0.321	Яр.	1,26 гр.	4,7%	6,35	11,0%

Поглощенная вода выражается в % от воздушно сухого веса взятых зерен. За 5 минут намокания разница в степени набухания у крупных и мелких зерен равна 1,6%, через следующие 3 минуты она доходит до 2,2% и за 38 минут она выражается в 3,1%.

В таблице II сведены данные увеличения при набухании веса зерен у различных чистых линий пшениц, при чем они расположены в порядке увеличения веса 100 зерен.

В таблицах III и IV мы находим еще более полный материал, причем данные III таблицы получены при комнатной температуре, а в IV таблице представлено набухание при температуре в + 5° С. Зерна для этих двух опытов были подобраны одного веса для параллельных определений при двух температурах с целью более наглядно сопоставить их без каких бы то ни было перечислений. Опыт при + 15° С. длился 33 часа, опыт при + 5° С. — 120 часов.

ТАБЛИЦА II.

Опыт при + 15° С.

Название.	Оз. или яр.	Вес 100 зерен в гр.	Набухание в % от возд. сух. зерна в гр. Время в часах от начала опыта.						
			3 ч.	5 ч.	9 ч.	13 ч.	16 ч.	17 ч.	20 ч.
Гирка 00274	Оз.	2,00		30,0			42,5		
Китченер	„	2,12	18,8		34,9				
Caesium 0111	„	2,40	15,8		28,3				
0496 ОСХОС	„	2,55		29,4			41,3		
11385 Харьк.	„	2,60		28,8			40,3		
Milturum 0,321	Яр.	2,60	20,0		33,8				
Erythrospermum 0341	„	2,62				30,1			40,0
Albidum 721	„	2,76	17,3		29,7				
Новинка Тулунск.	„	2,82				35,4			40,6
Белотурка Рост. н/Д	„	2,82	17,0		29,0				
Маркиз 6360	„	2,88	18,0		32,6				
Гамма 244	„	2,90		34,4				44,8	
Новинка Тулунск.	„	2,90		24,1	31,0			39,6	
Erythrospermum 0341	„	2,92	15,7		29,4				
„ „	„	2,95		22,0	28,8			37,2	
Новинка Тулунск.	„	3,00		28,3			41,6		
Гамма 244	„	3,12				35,2			41,9
Тулун 324	„	3,20		25,0	32,8			43,7	
Кооператорка 0194	Оз.	3,25		25,9			38,4		
Тулун 324	Яр.	3,49				37,5			43,9
010 hordeiforme Кр. Кут.	„	3,54	13,5		28,8				
Albidum 721	„	3,64	15,3		23,6				
Erythrospermum 0841	„	3,68	16,3		30,4				
2460 Моск.	Оз.	3,70		14,8	20,0			29,7	
А 27 Моск.	„	3,80				31,5			39,7
А 27 Моск.	„	3,80		18,4	26,0			34,2	
Земка ОСХОС	„	3,80		18,4	26,0			35,5	
Земка ОСХОС	„	3,94				30,9			38,5
2460 Московская	„	4,08	14,2		25,9				
2460 Московская	„	4,10				30,9			39,4
2267 Московская	„	5,14				30,7			39,0
2267 Московская	„	5,40		12,0	19,4			28,7	

ТАБЛИЦА III.

Опыт при температуре + 15° С.

Название.		Вес 100 зерен в гр.	Время в часах от начала опыта.						
			3 ч.	5 ч.	9 ч.	13 ч.	17 ч.	22 ч.	33 ч.
0496 ОСХОС	Оз.	1,84	25,0	30,4	40,2	45,6	48,9	53,2	60,8
Гирка 00274	Яр.	2,04	21,5	24,5	33,3	39,2	42,1	46,0	54,9
Milturum 0321	„	2,44	19,7	24,5	31,1	36,8	40,1	45,0	51,6
Albidum 721	„	2,64	18,9	22,7	31,8	37,1	40,9	43,9	51,5
Тулун 324	„	2,82	17,7	24,1	32,6	39,0	43,2	46,8	53,1
0496 ОСХОС	Оз.	2,96	20,9	26,3	34,4	39,8	43,9	47,9	55,4
Тулун 324	Яр.	4,22	16,6	23,2	30,3	36,4	41,2	45,0	51,6
Моск. 2460	Оз.	4,26	12,7	17,3	25,8	31,4	35,6	38,4	45,5
010 hordeiforme Крас. Кут.	Яр.	4,32	16,2	20,8	29,2	36,5	39,8	43,5	49,5
Моск. 2267	Оз.	5,46	13,5	20,1	27,1	33,3	36,6	40,6	46,1

ТАБЛИЦА IV.

Опыт при температуре + 5° С.

Название.		Вес 100 зерен в гр.	Время в часах от начала опыта.								
			3 ч.	5 ч.	9 ч.	13 ч.	17 ч.	22 ч.	33 ч.	48 ч.	84 ч.	120 ч.
0496 ОСХОС . .	Оз.	1,84	17,4	22,8	27,1	32,6	36,9	39,1	48,9	52,1	56,5	65,2
Гирка 00274 . .	Яр.	2,04	12,7	16,7	20,6	24,5	29,4	32,3	38,2	44,1	52,9	61,2
Milturum 0321	„	2,44	13,9	16,3	22,1	26,2	29,5	32,7	40,0	40,9	48,3	53,3
Albidum 721 . .	„	2,64	14,4	17,4	21,1	25,0	28,7	31,8	37,1	43,1	50,0	56,0
Тулун 324 . . .	„	2,82	13,5	18,4	22,7	29,0	31,9	36,1	41,8	48,2	56,7	61,7
0496 ОСХОС . .	Оз.	2,96	13,5	18,2	22,9	27,7	31,0	34,4	43,9	45,9	54,7	62,8
Тулун 324 . . .	Яр.	4,22	12,3	14,6	18,9	23,6	28,4	32,2	38,3	44,5	49,5	57,3
Моск. 2460 . . .	Оз.	4,26	7,8	11,2	15,0	19,2	22,0	25.8	30,0	36,1	41,3	46,5
010 hordeiforme Кр. Куткс. . .	Яр.	4,32	11,1	15,7	19,4	23,6	28,2	31,9	37,5	41,2	52,7	58,3
Моск. 2267 . . .	Оз.	5,46	9,9	13,5	17,9	21,6	26,3	30,4	35,1	37,8	46,8	48,7

Необходимо отметить, что и здесь разница в насасывании воды обнаруживается уже в самом начале набухания. Она увеличивается в течение нескольких часов, после чего насасывание воды идет довольно равномерно в зернах разной величины. Данные эти видны из таблиц V и VI, где для температур +15,6 и +5° мы находим выраженные в % от сух. веса зерна и вычисленные на 1 час времени прибавления в весе за первые 3 часа, за следующие 2 часа, еще за 4 и т. д.

ТАБЛИЦА V.

Опыт при температуре + 15° С.

Название.	Вес 100 зерен в гр.	За один час в %% от возд. сух. зерна.					
		Первые 5 ч.	Следующие.				
			2 ч.	4 ч.	4 ч.	5 ч.	11 ч.
0496 ОСХОС . . . . Оз.	1.84	8.33	2 30	2.45	1.35	0.86	0.07
Гирка 00274 . . . Яр.	2.04	7.17	1.50	2.20	1.47	0.78	0.08
Milturum 0321 . . . Яр.	2.44	6.57	2.40	1.65	1.42	0.98	0.06
Albidum 721 . . . Яр.	2.64	6.30	1.90	2.27	1.32	0.60	0.07
Тулун 324 . . . . . Яр.	2.82	5.90	3.20	2.12	1.60	0.72	0.06
0496 ОСХОС . . . . Оз.	2.96	6.92	2.70	2.02	1.35	0.80	0.07
Тулун 324 . . . . Яр.	4 22	5.53	3.30	1.77	1.52	0.76	0.06
2460 Моск. . . . . Оз.	4.26	4.23	2.30	2.12	1.40	0.56	0.06
010 hordeiforme Кр. Кут. . . . . Яр.	4.32	5.40	2.30	2.10	1.82	0.74	0.05
2267 Моск. . . . . Оз.	5.46	4.50	3.30	1.50	1.55	0.80	0 05

Что касается самого процесса набухания, то он идет особенно энергично вначале, именно, первые 3 часа при +15,6°, несколько ослабевает следующие 6 часов, ослабевает еще больше следующие 4 часа. Дальнейшее набухание идет сильно замедленно. Так обстоит дело с набуханием зерен. Теперь обратимся к рассмотрению процесса их проклевывания. Оно происходит в разных зернах не при одинаковом содержании воды, от 36,4—54,7%, не считая воду, содержащуюся в воздушно сухом зерне, в зависимости, главным образом, от температуры набухания и, повидимому, также от неодинаковой крепости покровов зерна в тех частях, которые находятся над зародышем. В одинаковых зернах, но намокавших при разных температурах, проклевывание происходит всегда при большем набухании зерна

ТАБЛИЦА VI.

Опыт при температуре +5° С.

Название.	Вес 100 зерен в гр.	За один час в °/°/° от воздушн. сух. зерен.							
		Первые 3 ч.	Следующие.						
			2 ч.	4 ч.	4 ч	4 ч.	5 ч.	11 ч.	15 ч.	36 ч.
0496 ОСХОС . . . Оз.	1.84	5.8	2.7	1.1	1.4	1.1	0.4	0.9	0.2	0.1
Гирка 00274 . . . Яр.	2.04	4.2	2.0	1.0	1.0	1.2	0.6	0.5	0.4	0.2
Milturum 0321 . . Яр.	2.44	4.6	1.2	1.4	1.0	0.8	0.6	0.7	0.1	0.2
Albidum 721 . . . Яр.	2.64	4.8	1.5	0.9	1.0	0.9	0.6	0.5	0.4	0.2
Тулун 324 . . . . Яр.	2.82	4.5	2.4	1.1	1.6	0.7	0.8	0.5	0.4	0.2
0496 ОСХОС . . . Оз.	2.96	4.5	2.3	1.2	1.2	0.8	0.7	0.9	0.1	0.2
Тулун 324 . . . Яр.	4.22	4.1	1.1	1.1	1.2	1.2	0.8	0.5	0.4	0.1
2460 Моск. . . . . Оз.	4.26	2.6	1.7	1.0	1.0	0.7	0.8	0.4	0.4	0.1
010 hordeiforme Кр. Кут. . . . . Яр.	4.32	3.7	2.3	1.0	1.0	1.2	0.7	0.5	0.2	0.3
2267 Моск. . . . . Оз.	5.46	3.3	1.8	1.1	0.9	1.2	0.8	0.4	0.2	0.3

при более низкой температуре и при меньшем содержании воды—при более высокой температуре. К этому нужно прибавить, что процесс самого проклевывания проходит в этих условиях не одинаково. Наблюдая разрыв оболочек зерна над зародышем у зерен, набухших при низкой температуре, приходится притти к заключению, что нарушение целостности ткани вызывается здесь в большей степени общим давлением набухшего эндосперма и зародыша, чем активным разрыванием оболочек растущим зародышем, так как он при низкой температуре и после проклевывания зерна много часов и дней себя ничем не проявляет.

С этим и стоит, видимо, в связи, что разрыв оболочек при низкой температуре происходит при большем содержании воды в семени, чем когда при комнатной температуре проклевывается зародыш обычным порядком, выталкивая главный корень, затем боковые и росток. При комнатной температуре растущий зародыш активно разрывает покровы в то время, когда эндосперм не достиг еще той степени насыщения водой, при которой одного давления его напряженных тканей было бы для этого достаточно. И разница между степенью набухания при проклевывании при комнатной температуре и при разрыве оболочек напря-

женного зерна, набухшего при +5°, дает представление о работе, приходящейся на долю растущего зародыша в момент проклевывания его.

Мы видим из данных, сопоставленных в таблице VII, что одни и те же зерна при разных температурах проклевываются при разном содержании воды.

ТАБЛИЦА VII.

Название.	Вес 100 зерен в гр.	% воды при проклевывании.		
		+15° С.	+5° С.	Хлороформ.
0496 ОСХОС . . . . . Оз.	1.84	45 6	48.9	47.8
Гирка 00274 . . . . . Яр.	2.04	39.2	44.1	49.0
Milturum 0321 . . . . . Яр.	2.44	40.1	48.3	—
Albidum 721 . . . . . Яр.	2.64	40.9	56.0	—
Тулун 324 . . . . . Яр.	2.82	39.0	48.2	—
0496 ОСХОС . . . . . Оз.	2.96	43.9	54.7	58.1
Тулун 324 . . . . . Яр.	4.22	36.4	49.5	—
2460 Моск. . . . . Оз.	4.26	38.4	41.3	—
010 hordeiforme Кр. Кут. . Яр.	4.32	39.8	41.2	43.5
2267 Моск. . . . . Оз.	5.46	40.6	46.8	—

Можно, таким образом, считать, что увеличение веса семян при набухании при комнатной температуре после проклевывания идет за счет воды, продолжающей поступать в эндосперм, еще не дошедший до своего предела насыщения водой, и, кроме того, за счет воды, поступающей в развивающийся зародыш. Зерна, набухшие при низкой температуре и давшие щель над зародышем, долгое время не обнаруживают заметного увеличения в весе: их эндосперм почти насыщен водой, зародыш же развивается крайне медленно и мало поглощает воды. Не только при слабом участии зародыша, но и без его участия можно иногда видеть разрыв оболочек над зародышем при достаточном насыщении зерна водой. В зернах с анестезированными хлороформом зародышами мы можем видеть это ложное проклевывание.

В таблице VIII сведены данные опыта намачивания в хлороформной воде зерен при температуре +5° С.

Здесь разрыв оболочек произошел при еще большем содержании воды, чем в зернах живых при температуре +5° С., что видно из последнего столбца таблицы VII. Объяснения этому

ТАБЛИЦА VIII.

Опыт с хлороформом при температуре +5° С.

Название.	Вес 100 зерен в гр.	Время от начала опыта в часах.							
		3 ч.	5 ч.	9 ч.	13ч.	25 ч.	36 ч.	59 ч.	100ч.
0496 ОСХОС . . . . Оз.	1.84	17,3	20.6	25.0	29.3	35.8	40.2	47.8	56.5
Гирка 00274 . . . . Яр.	2.04	12.7	17.6	22.5	26.4	35.2	40.2	49.0	56.8
0496 ОСХОС . . . . Оз.	2.96	14.8	18.2	22.9	27.0	35.8	41.2	46.6	58.1
010 hordeiforme Кр. Кут. . . . . Яр.	4.32	12.9	16.6	21.2	25.0	32.4	37.5	43.5	50.9
2267 Моск. . . . . Оз.	5.46	11.3	14.2	17.9	20.8	28.5	33.3	39.5	47.2

можно искать в двух направлениях. С одной стороны при температуре +5° С. зародыш, хотя медленно, но растет и оказывает давление на оболочку, в хлороформной же воде он только набухает и разрыв оболочки производится большим напряжением эндосперма. Но, с другой стороны, не исключена возможность химических изменений в зерне под влиянием хлороформа, и возможно, что они влекут за собой большее набухание зерна.

Полученные мною данные можно сопоставить с опубликованной недавно работою Е. Бычихиной. В статье, озаглавленной „О соотношении между скоростью прорастания и величиной зерна у озимых и яровых пшениц“ (Изв. Одесского С.-Х. Института, 1925 г.), автор указывает, что чем крупнее зерно, тем оно позднее прорастает, чем мельче, тем скорее, и что эта связь наблюдается как у разных линий, так и у разных фракций одних и тех же линий. Мои наблюдения приводят к тем же выводам, а сделанные мною определения набухания дают им объяснение, быть может и не единственное, но одно из главных. Возможно, что удастся найти и другие причины, кроющиеся в химической природе запасных веществ семени, в частности его алейронового слоя. Как семена разных растений не могут дать сравнимых данных вследствие разнообразия веществ, содержащихся в их тканях, так нельзя считать вполне одинаковыми, хотя и в меньшей степени, зерна различной величины даже в пределах одной чистой линии.

Февраль 1926 г.

Rapidity of swelling and the size of the wheat seed.

T. A. Krasnosselsky-Maximow.

In studying the process of the swelling of wheat seeds at t° of + 15° C and + 5° C, as well as of seeds poisoned by chloroform, it was observed that the smaller the seeds, the more rapidly they absorb water; this refers to seeds of a pure line, sorted according to their size, as well as to seeds belonging to different lines. The difference may be observed even several minutes after soaking the seeds. The swelling is very rapid in the beginning, but decreases gradually every hour. At lower t° the process correspondingly takes place at a slower rate. Germination at + 15° C takes place with a lower water content of the grain than at t° + 5° C, when the embryo is retarded in its growth and does not take such an active part in the bursting of the seed coats as at the temperature of a room. Seeds poisoned by chloroform show sometimes cleavages of those parts of the seed-coat which are the thinnest—in the region of the embryo. But they appear with a greater water content than those of living seeds swelling at + 5° C.

Материалы по сорной растительности Северной Карелии.

Ю. Д. Цинзерлинг.

В 1925 г., работая в составе Изыскательской Партии Колонизационного Отдела Мурманской ж. д. (руководимой К. Ф. Маляревским), я произвел, по поручению Отдела Прикладной Ботаники и Селекции Г. И. О. А. некоторые наблюдения над сорной растительностью Сев. Карелии. Так как исследования Партии велись в полосе, примыкающей к Мурманской ж. д., полосе слабо заселенной, где вовсе нет хлебопашества или оно существует (за немногими исключениями) лишь в ничтожных размерах, то об'екты для наблюдений встречались редко. К тому-же, во время работ в районе верхнего и среднего течения р. Сев. Выг, наиболее земледельческом из посещенных, сорная растительность (особенно яровых полей) была еще слабо развита; лишь по нижнему его течению, у с. Выг-остров, наблюдения можно было делать в более благоприятное время. К северу от р. Сев. Выг (за исключением опытных полей у ст. Лоухи в Карелии и у ст. Хибины на Кольском п-ове) посевы были встечены лишь у бухты Чупа.

1. Район р. Сев. Выг. Прежде чем перейти к описанию сорной растительности, считаю нелишним дать некоторые сведения о земледелии этого, лежащего близ северного предела земледелия, района. Хлебопашество развито слабо, а в северной части — существует лишь в ничтожных размерах. Причины такого его состояния — с одной стороны его неустойчивость (частая гибель от заморозков, особенно в августе: в 1918 и 1923 гг. хлеба почти совсем погибли; гибель посевов в 1918 г. привела даже к уничтожению одной из культур, прежде здесь существовавшей, — яровой ржи, которая погибла вся, а возобновить семенной материал населению не удалось [1]) и слабая

[1]) По расспросным сведениям, полученным от крестьян с. Надвсицы.

урожайность (напр., обычные урожаи ржи в с. Надвоицы сам 4—5, овса сам—6). С другой стороны, заработки на лесных заготовках и сплаве леса более выгодны и обеспечены, чем занятие земледелием. Что эта последняя причина является главной, обусловливающей жалкое состояние земледельческой культуры по С. Выгу, ясно из того, что до развития здесь в широких размерах лесных заготовок и сплава, земледелие было более распространено (гл. обр. на подсеках) и своего хлеба иногда даже хватало на весь год. Упомянутая выше гибель хлебов в 1918 и 1923 гг. еще усилила неустойчивость земледелия, лишив его большой части местного семенного материала, замененного случайным. Там где местный семенной материал все-таки сохранился, хлеба, хотя и страдают от заморозков, но меньше, чем в других местах (это имеет место в д. Олимпий). Наиболее распространенными культурами являются: озимая рожь, ячмень, овес, картофель и репа (идут до с. Выгостров, 64°30′ с. ш.); иногда овес сеют вместе с горохом (с. Надвоицы), пшеницу пытались сеять в с. Надвоицы и д. Парандово, но неудачно (вероятно вследствие неподходящего семенного материала), лен и коноплю недавно начали сеять в с. Надвоицы (конопля удавалась также в д. Олимпий, но культура ее была брошена, как невыгодная). Травосеяния почти нет; в с. Надвоицы впервые стали сеять клевер и тимофеевку. Из огородных растений обычны картофель, редька, редис и репа, реже встречается капуста (д. Олимпий). Земледелие на подсеках в настоящее время брошено, а держится только по берегам р. С. Выг и его островам, близ населенных пунктов.

Наблюдения над сорной растительностью были сделаны в с. Надвоицы (в посевах озимой ржи), д. Олимпий (оз. ржи, ячменя, картофеля), д. Сосновец (оз. ржи) и с. Выгостров (ячменя, картофеля). Результаты сведены на приложенной в конце статьи таблице. Последующий текст служит к ней пояснением.

Засоренность озимой ржи.

С. Надвоицы. Наблюдения сделаны на 4 полях, на довольно ровном месте у склона к р. Выг и на западном склоне к ней. Рожь еще не колосилась или только начинала колоситься. Засоренность всюду слабая.

Д. Олимпий (на острове на р. С. Выг). 5 VII 1925 г. Вообще засоренность описанного поля слабая, но местами среди

него (на вымочках) ржи почти нет, но зато довольно пышно развиты сорняки. Рожь достигает 1,5 м. высоты.

Почва поля песчаная, но под песком не глубоко залегает глина. В некоторых местах, где глина подходит ближе к поверхности, в сорной растительности преобладает *Ranunculus repens* и *Juncus bufonius*. На некоторых полях мало (sol.) *Thlaspi arvense* и *Sisymbrium Thalianum*, а преобладают *Galeopsis*, *Ranunculus repens* и *Stellaria media*.

Д. Сосновец. Описано поле на дов. ровном месте, недалеко от склона к р. С Выг, 8 VII 1915 г. Рожь достигает свыше 1,5 m. высоты.

Всюду на ржаных полях по р. С. Выг засоренность очень слабая (за исключением, конечно, таких мест, как вымочки в д. Олимпий) и рожь достигает степени распространения soc. Преобладают среди сорняков в разных случаях различные виды, при чем столь обычные для северо-запада и севера России ржаные сорняки, как *Bromus secalinus* и *Apera spica venti* не играют значительной роли: первый не встречен вовсе, а вторая только один раз и то в небольшом количестве (sol.-sp.).

Засоренность посевов ячменя.

Д. Олимпий. Описано поле на о-ве на р. С. Выг, 5 VII 1925 г.

С. Выгостров. Поле (огородных размеров), бл. р. Глубокого, 11 VII 1925. Засоренность слабая.

Поле (огородных размеров) у с. Выгостров, на пологом склоне, на глинистой каменистой почве, 12 VII 1925. Описание сделано в верхней и нижней (по склону) частях поля отдельно.

Как видно, в нижней, более сырой части склона засоренность относительно сильнее и ячмень имеет значительно меньшую степень распространения; разнится и состав сорной растительности в той и другой части: есть в верхней части, но отсутствует в нижней *Matricaria inodora*, *Galeopsis Tetrahit*, *Chenopodium album*, *Galium spurium*, *Poa annua*, зато в нижней части встречаются отсутствующие в верхней *Deschampsia caespitosa*, *Galeopsis speciosa*, *Brassica campestris*, *Trifolium pratense*, *Urtica dioica*, *Ranunculus repens*.

Конечно, эта разница не целиком объясняется различием в условиях рельефа (а следовательно и увлажнения), но отчасти она, несомненно, обусловлена именно этим.

Засоренность посевов ячменя, хотя она и несколько сильнее, чем озимой ржи, но является все-же слабой.

Название растений.	Поля озимой ржи.									П	
	Надвоицы.	Олимпий					Сосновец			Олимпий	
		не вымоч. места			вымочки						
		ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ.
Achillea Millefolium.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	III	sol.
Apera spica venti .	—	II	sol.-sp.	нецв. мет.	—	—	—	—	—	—	—
Avena sativa. . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Brassica campestris.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ Rapa. . . .	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Camelina sativa . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Capsella bursa pastoris.	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chamaenerium angustifolium.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Chenopodium album.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Deschampsia caespitosa	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Equisetum arvense .	—	III [2])	sp.	вег.	—	—	—	—	—	—	—
Equisetum silvaticum	++	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ervum hirsutum . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Erysimum cheiranthoides	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fagopyrum (esculentum?)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Fumaria officinalis .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hordeum vulgare . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	II	soc
Galeopsis [3]) sp. . . .	++	—	—	—	—	—	—	—	—	III	cop
„ speciosa	—	—	—	—	III	sol.	—	—	—	—	—

[1]) Степень распространения обозначена по Drude: *soc.* (sociales) — растения, об
цифр. 3, 2, 1); *sp.* (sparsae) — рассеянно; *sol.* (solitariae) — единично. Там, где степе
в данном сообществе (—ах), ++, что оно встречается не менее, чем рассеяно и ++
на одном с ним уровне и III — не выше 2/3 его уровня.

[2]) В этом случае Equisetum arvense f. decumbens.

[3]) Точнее не едопрелен, вследствие молодости экземпляров.

ности в Сев. Карелии [1]).

ячменя.							Поля овса.			Посевы картофеля.			
Выгостров							Бухта Чупа			Олимпий.	Выгостр.		Бухта Чупа
у селения, верхн. часть поля			у селения, нижн. часть поля										
ок.	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	фенолог. фаза		степ. расп.	фен. фаза	
расп.	III	sol.	вег. роз.	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	II	soc.	отцвет.	—	—	—	—
	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	III	sol.	цв. и незр. плод.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
l.	II	sp. gr.	нецв.	—	—	—	III	sol.	цв.	—	—	—	—
	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	sol.	вег.	—
l.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	III	sol.	цв.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	III	sol.	вег.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	+	—	—	—
c.	II	cop$_3$.	не колос.	II	cop$_1$.	не колос.	II	sol.	отцв.	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	—	—	—
	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—

ции фон; *cop.* (copiosae) — р. встречающ. обильно (обилие в убывающем порядке обозн
ространения почти не учитывалась, + обозначено, что растение вообще встречается
оно образует фон. Ярусы обозначены: I — выше культурного растения, II — приблиз.

Название растений.	Поля озимой ржи.									По	
		Олимпий					Сосновец.			Олимпий	
		не вымоч. места			вымочки						
	Надвоицы.	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.
Galeopsis Tetrahit .	—	III	sol.	цв.	III	cop.	III	sp.	цв.	—	—
Galium spurium . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juncus bufonius . .	—	[1])	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Linum usitatissimum	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Matricaria inodora .	++	II—III	sol.	зацв.	III	sol.	III	sol.	цв.	—	—
Melandryum album .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Myosotis intermedia.	—	III	sol.	цв.	—	—	III	sol.	цв.	—	—
Poa annua	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Polygonum Convolvulus	—	III	sol.	мол. вег. экз.	—	—	III	sol.	нецв.	—	—
Polygonum lapathifolium	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ranunculus repens	++	III	sol.	цв.	III	cop.	III	sol.	цв.	III	sol.
Rumex acetosella . .	++	—	—	—		—	III	sol.	вег.	—	—
Secale cereale . . .	+++	II	soc.	нецв. колос.	II	sol.	II	soc.	зацв.	—	—
Sysimbrium Thalianum	—	III	sp.	цв. и незр. плод.	III	sp.	—	—	—	—	—
Solanum tuberosum.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Spergula arvensis. .	—	III	sol.	бут.	—	—	III	sol.	бут.	—	—
Stellaria media. . .	—	III	sp.-cop_1.	бут.	III	cop.	—	—	—	III	cop_1.
Thlaspi arvense . .	++	II—III	sp.	цв. и незр. плод.	III	sp.	—	—	—	—	—
Trifolium pratense .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Triticum vulgare . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Urtica dioica. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Vicia sativa . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Viola arvensis . . .	++	III	—	цв.	—	—	—	—	—	—	—

[1]) В данном поле не встречен, но встречен на др. полях д. Олимпий.

я ячменя.							Поля овса.			Посевы картофеля.			
Выгостров							Бухта Чупа			Олимпий.	Выгостр.		Бухта Чупа
р. бок.	у селения. верхн. часть поля			у селения, нижн. часть поля									
расп.	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	фен. фаза	ярус	степ. расп.	феноло-лог. фаза.		степ. расп.	фен. фаза	
—	II	sol.	цв.	—	—	—	III	sol.	цв.	—	—	—	+
—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—	sol.	цв.	+
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	II	sol.	цв. и незр. плод.	—	—	—	—
—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	sol.	цв.	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	III	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	III	sol.	вег.	—	sp. gr.	нецв.	—
—	—	—	—	—	—	—	III	sol.	вег.	—	—	—	—
—	—	—	—	III	cop$_1$.	цв.	—	—	—	+	—	—	—
р.	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	II	sol.	отцв.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	++	cop$_1$.	нецв.	—
—	II	sol.	нецв.	II	sol.	нецв.	—	—	—	—	—	—	—
l.	III	cop$_3$.	цв.	III	cop$_3$.	цв.	III	sp.	цв.	++	cop$_1$.	цв.	++
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	II	sol.	отцв.	—	—	—	—
—	—	—	—	II	sol.	цв.	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	III	sp. cop$_1$.	вег.	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Засоренность посевов картофеля.

Д. Олимпий. Описано поле на о-ве на р. С. Выг, 5 VII 1925.

С. Выгостров. Рядом с описанным выше ячменным полем, 12 VII—25.

На некоторых картофельных огородах в с. Выгостров очень сильно распространена *Stellaria media* (cop_3.) при почти полном отсутствии других сорняков.

Бухта Чупа. Около Чупы — пристани (66°10′) встречены ничтожных размеров поля репы, овса и картофеля на южном склоне, на хуторе поселившегося здесь несколько лет тому назад колониста — карела. Описание сделано 4 VIII 1925 г. Наблюдения сделаны на овсяном и картофельном полях. Засоренность довольно слабая.

Как видно из изложенного, состав сорной растительности посещенных районов по сравнению с более южными частями Сев. Зап. России, не имеет ничего оригинального, являясь лишь сильно обедненным. Следует также отметить слабую засоренность посевов.

1925 г.

Weeds of Northern Karelia.

by

G. D. Zinserling.

Summary.

The author describes the admixtures in the sowings of winter rye, oats, barley and potatoes in the localities adjoining the river N. Wyg, as well as situated near Tchupa-Bay, in Northern Karelia (these localities are situated near the Northern limits of agriculture). The botanical composition of the weeds, if compared with the more Southern parts of N.-W. Russia, represents nothing of original being only somewhat impoverished. The impurities in the sowings (especially winter rye) are inconsiderable. The botanical composition of the associations formed by the cultivated vegetation see on table.

К вопросу о получении эфирных масел в Крыму.

Е. В. Вульф.

История получения эфирных масел в Крыму.

Получение эфирных масел и культура дающих их растений в Крыму. как с.-хозяйственная задача, сделались объектом опытной работы лишь в последние десять лет. Правда, еще в 1879 г. Недзельским [1]) ставились опыты культуры Казанлыкской розы, повторенные затем Гроссеном [2]), опыты, увенчавшиеся успехом, т. к. анализ масла из этих роз, произведенный Ховренко [3]), дал вполне благоприятные результаты, но опыты эти так и ограничились первоначальными стадиями и дальнейшего развития не получили. Работы с крымскими эфирными маслами были возобновлены значительно позже Любименко и Новиковым [4]), изучавшими вопрос о выходе масла у базилики в связи с интенсивностью света.

Вопрос о получении эфирных масел, как практическая задача крымского сельского хозяйства, был вполне определенно поставлен Никитским Ботаническим Садом лишь в 1915 г. [5])

---

[1]) Недзельский. Заметки о воспитании казанлыкской розы с промышленной целью. Сельское хозяйство и лесоводство. 1879.

[2]) Гроссен. Возделывание казанлыкской розы и добывание розового масла. Кавказское сельское хозяйство. 1894.

[3]) Ховренко. Пробная гонка розового масла в Крыму. Плодоводство 1898.

[4]) Любименко и Новиков. Об образовании эфирного масла у базилики при различных напряжениях света. Труды по прикладной ботан. 1914.

[5]) Вульф. Получение эфирных масел на Южном Берегу Крыма. Серия брошюр Никитского Сада № 3. 1916.

Пигулевский. Исследование химического состава крымских эфирных масел. Там же.

Альбрехт. Культура на южном берегу Крыма растений, дающих эфирные душистые масла. Там же.

Пигулевский. К исследованию химического состава некоторых масел русского происхождения. Сообщ. Бюро по Частному Растениеводству № 3. 1916.

выпуском специально посвященной этому вопросу брошюры. Последняя послужила основанием для получения специальных ассигнований на постановку опытов, благодаря чему в 1917 году в Никитском Саду была создана опытная плантация душистых растений и небольшой завод для перегонки масел.

Годы гражданской войны задержали дальнейшее развитие этого начинания, но тем не менее оно не заглохло, а продолжало, хоть и медленно, развиваться. Даже более того, оно вызвало к жизни несколько предприятий, ставивших себе уже всецело задачи коммерческого характера.

Вместе с тем работа по изучению крымских эфирных масел не прекращалась и в 1917 г. Пигулевским и Плотницким [1]) было продолжено изучение масла иссопа, шалфея и впервые в Крыму исследовано масло кипариса, древовидного можжевельника, а также получен и исследован крымский скипидар.

Изучение последнего, а также масла кипариса, было продолжено в последующие годы, что дало материал для новой работы Пигулевского [2]).

С 1922 г. работа по изучению русских эфирных масел сосредоточивается, главным образом, в Московском Научном Химико-Фармацевтическом Институте, который выпускает ряд работ, посвященных изучению эфирных масел крымского происхождения, полученных Никитским Ботаническим Садом в 1923 г. [3]).

---

[1]) Пигулевский и Плотницкий. Масла иссопа, шалфея и др. Сообщ. Отд. Частн. Растеньеводства V, № 2. 1918.

Пигулевский и Фихтенгольц. Масла иссопа и древовидн. можжевельника и кипариса. Там же.

[2]) Пигулевский. К выяснению процесса образования эфирных масел у хвойных. Там же VIII в. 2. 1922.

[3]) Рутовский и Буссе. О составе масла различных видов туи, растущих в Крыму. Труды Научного Химико-Фармацевт. Института в. 10. 1924.

Рутовский и Виноградова. Исследование эфирного масла иссопа, культивируемого в Крыму. Там же.

Рутовский и Виноградова. Исследование масла ягод крымского древовидного можжевельника. Там же.

Рутовский и Леонов. Эфирное масло фенхеля, культивируемого в Крыму. Там же.

Рутовский и Виноградова. Об эфирном масле из листьев и цветов Dictamnus Fraxinella. Там же.

Кондрацкий. Данные о выходе эфирных масел из некоторых растений русской флоры. Там же.

Рутовский. О крымских растениях, содержащих эфирные масла. Труды Научн. Хим. Фарм. И-та. В. 8. 1923.

Данные о выходе этих масел опубликованы Гунько [1]) несколько позже.

С этого года начинается в Никитском Саду возрождение этой, было заглохшей, опытной работы. Последняя ведется в настоящее время в двух направлениях: в опытной разработке вопросов культуры душистых растений и подборе видов для культуры в Крыму [2]), и в изучении качества и состава эфирных масел как культивируемых, так и дико растущих в Крыму растений. В последние два года эта работа, сосредоточенная в химической лаборатории Никитского Сада, получила очень большое развитие и дала весьма существенные результаты, готовящиеся в настоящее время к опубликованию.

Хотя мы еще находимся в самом начале этой работы, но тем не менее можем уже с уверенностью сказать, что культура растений, дающих эфирные масла, является вполне соответствующей крымским условиям, в особенности его южного побережья, а также, что и масла, получаемые в Крыму, имеют высокие качества, которые дадут возможность при дальнейшем усовершенствовании их получения, конкуренции с наиболее ценными французскими маслами. Эти выводы позволяют считать развитие в Крыму этой отрасли хозяйства необходимой и вполне своевременной.

Рост потребления эфирных масел и увеличение культуры душистых растений за границей.

Спрос на парфюмерные товары увеличивается за границей и у нас с каждым годом все больше и больше, процесс, стоящий в несомненной связи с повышением культурного уровня населения. Этими требованиями рынка объясняется сильное увеличение после войны культуры душистых растений, которое можно наблюдать повсеместно за границей. Так, в Испании сильно увеличилась культура аниса и пеларгонии — Pelargonium roseum, в особенности последней, главным образом, в Гренаде, где получение этого масла достигло 1000 кгр. в год. В Испании же начато в большом масштабе получение скипидара — производство, находящееся в руках мощного резинового треста, получившего в 1919 г. 3.674.656 тонн скипидара. В Сицилии за по-

[1]) Гунько. Данные переработки душистых растений Никитского Сада, в 1923 г. Записки Никитского Сада. VIII. 1925.

[2]) Альбрехт. Культура растений, дающих эфирные масла на Южном Берегу Крыма. Там же.

следние годы сильно увеличилось и с каждым годом все разрастается культура душистых растений, главным образом, миндаля. Вместе с этим в Италии правительство всячески поощряет развитие этой культуры, что выразилось в опубликовании в 1918 г. закона об освобождении на 10 лет от налогов хозяев, занимающихся разведением душистых растений. Фабриканты, строящие заводы для перегонки масел, освобождаются от налогов на 5 лет. Машины для этой промышленности провозятся беспошлинно.

Закрытие германского рынка во время войны вызвало сильную продукцию лекарственных и парфюмерных товаров в Америке, продолжающую сейчас развиваться. Так, напр., в Аргентине сильно развилась культура аниса, что видно из того, что до войны в Аргентину ввоз его доходил до 140.000 кгр. ежегодно, а в 1921 г. он упал в связи с развитием продукции собственных плантаций до 20.545 кгр.

За последние годы возникла культура душистых растений в Сирии, главным образом, в районе Бейрута, где устроены уже заводы для перегонки масел. В Сирии за последние годы созданы большие плантации акации — Acacia Farnesiana, приносящие до 10.000 кгр. цветов с ha в год, жасмина — до 12.000 кгр. с ha.

В этом отношении интересна история получения розового масла и культура розы в Болгарии. Там до 1903 г. масло перегонялось крестьянами самым примитивным образом. После этого года французы начинают устраивать в Болгарии заводы для перегонки масла и скупать цветы розы у населения. Это вызывает рост плантаций и их продукцию: так в 1903 г. под культурой розы было занято 5.102 гектара, а к началу войны эта площадь превышала 8.600 гектаров и давала ежегодно 12.299.000 кило розового цвета. Во время войны, и в особенности в первые годы после нее, идет сильное падение спроса на розовое масло и соответственное уменьшение культуры розы. Крестьяне выкорчевывают последнюю и заменяют ее культурой табака, т. ч. площадь, занятая культурой розы, падает к 1923 г. до 4.481 гектара, дающих немного свыше 5.000 кило цветов. Но с этого года спрос на розовое масло не только во Франции, главное место вывоза последнего, но и в Америке с каждым годом растет, что вызывает быстрое восстановление плантаций розы и забрасывание культуры табака. Вместе с тем, несмотря на увеличение продукции, цены на розовое масло продолжают неудержимо подниматься, создавая в Болгарии какую-то горячку вокруг этой культуры.

Возможность широкой постановки культуры душистых растений в СССР.

Только мы, несмотря на многообразие наших условий и полную возможность широкой постановки и развития этой отрасли хозяйства, остались до сих пор в стороне от этой культуры. Между тем, у нас имеются повсеместно нужные условия для последней. Если Крым, Туркестан, южное Закавказье и отчасти Кавказское побережье Черного моря могут быть местом культуры видов засушливого климата, то центральная Россия могла бы быть центром производства в большом масштабе таких масел как кориандровое, мятное, анисовое и др. Наконец, улучшение добычи у нас скипидара, несмотря на его иные свойства, конечно, повысило бы его качества. Несомненно, что отсутствие и медленное развитие этих культур у нас объясняется сложностью их организации. Отсутствие нужных семян, неизвестность методов культуры, являются одним из препятствий их возникновения, но помимо этого трудность в организации этих культур заключается в необходимости устройства заводов для перегонки масел, которое при теперешних условиях не под силу частному хозяину, а должны быть организованы правительством, точно также как и скупка у мелких хозяев их сырья.

Ко всему этому необходимо еще добавить, что в этой культуре, больше чем в какой другой, качество продукта и содержание им ароматических масел играет наиболее существенную роль. Вследствие этого, хотя на основании уже имеющихся данных можно уже утверждать, что культура душистых растений должна вырости у нас в ценную отрасль хозяйства и налаживание которой вполне возможно, но тем не менее это не исключает необходимости самой широкой постановки опытной работы.

Необходимость опытной работы.

Знакомство с эфирными маслами, их составом, происхождением и ролью в жизни растения еще чрезвычайно мало изучено, вследствие чего расширение этих знаний путем опытной работы должно сыграть несомненно очень важную роль в деле развития индустрии эфирных масел, в смысле овладения способами не только увеличения количества выходов масел, но и их качества.

То, что сейчас мы знаем об эфирных маслах, указывает на их чрезвычайную зависимость от различных внешних факторов. Это и вполне понятно, принимая во внимание тонкость получаемого продукта и предъявляемые к нему утонченные требования.

Для каждого растения существует определенная широта распространения, в пределах которой оно дает наилучшего качества масло. Так, мы знаем, что ананасы, культивируемые в умеренной зоне, значительно менее ароматичны, чем у себя на родине, с другой стороны некоторые растения, как, напр., фиалка, пахнут в Средней Европе интенсивнее, чем в Средиземноморской области, точно также северные яблони, груши, различные ягоды чрезвычайно ароматичны, превосходя часто в этом отношении такие же плоды, получаемые в южных странах.

Вследствие этого недостаточно, чтобы данное растение могло культивироваться в той или иной стране. При вполне благоприятном вегетативном росте и нормальном развитии, выходы масла, и главное его качественный состав, могут быть совершенно иными, если совокупность внешних условий не будет соответствовать оптимальной совокупности их, необходимой для образования масла. Так, напр., масло Andropogon Schönanthus из Индии и Цейлона содержит в качестве основной составной части гераниевое масло, тогда как масло того же растения из Новой Каледонии содержит 43,2% цитраля и 7% цитренола. Вермутовое масло из окр. Парижа, согласно данным Шарабо, содержит от 9,7 до 13,1% эфира, 9% туйола, 16,6 до 19,5% разных туйолов и 43,1—35% туйона. Соответствующие цифры из Приморских Альп за тот же год были: 9,0 и 5,5%, 71,9 и 76,3%, 78,9 и 80,6%, 8,4 и 3,0%.

В одной и той же местности количество масла и его качество изменяется из года в год в зависимости от климатических условий года.

Влияние отдельных факторов на образование масла установить очень трудно, но тем не менее установлено, напр., что влияние света на образование масла у базилики проявляется таким образом, что при произрастании на полном свету образуется 57,3% эстрагола и 42,7% терпеновых соединений, в тени—образуется 74,2% эстрагола и 25% терпеновых соединений.

Различные лучи солнца имеют различное влияние на процесс образования масла, как это, напр., показал Canals (Bull. Soc. Chim. IV. 1917, 204) у видов рода Thymus. Содержание тимола в масле этих растений, подвергавшихся различному освещению в течение 20 дней, выражалось в следующих цифрах:

растение в ящике с белыми (обыкновенными) стеклами 45%
растение в ящике с синими стеклами 36%
„ „ „ „ красными стеклами. 25,5%
„ „ естественных условиях 52,5%

Здесь интересно добавить, что это уменьшение тимола шло параллельно с уменьшением ксерофитности растений в условиях различного освещения.

Влияние влажности и засухи на образование эфирных масел общеизвестно. Вследствие этого количественное содержание масла колеблется в различные годы в зависимости от годовых климатических колебаний. Но эти изменения отражаются не только на выходе общего количества масла, но обусловливают увеличение или уменьшение количества той или другой его составной части, что уже вызывает качественные изменения масла.

Не меньшее влияние играют почвенные условия и состав удобрений, как на количество, так и на качество масел. Вследствие этого постановка опытной работы в этом направлении должна дать очень ценные результаты.

Очень важным обстоятельством в индустрии эфирных масел является правильное определение времени сбора растения, которое является несомненно индивидуальным для каждого вида Помимо того у ряда растений ароматические вещества появляются лишь, так сказать, постмортально, как результат происходящих уже после сбора растений ферментативных процессов. Так напр., жасмин по прошествии 24—72 часов выделяет в 9 раз, а тубероза в 12 раз больше масла, чем в момент их сбора. Помимо того, по данным Шарабо, в таких цветах могут образовываться вещества, как результат расщепления глюкозидов, которые у живых растений совершенно не наблюдаются. Сверх этого несомненно, что видовые особенности и даже местные вариации отражаются на характере и качестве масла, вследствие чего здесь открыт широкий простор для селекционной работы. Здесь имеется даже возможность получения ароматичных-гибридов от неароматичных родителей. Так, по данным Фабрети (Journ. Soc. Chem. Ind. 43 (1924) 1299) испанская ароматичная вика происходит от родителей, лишенных запаха, точно так же Мариотто получил ароматичную камелию и 13 ароматичных разновидностей гардении.

Наконец, давно известное изменение качества эфирных масел и их ароматичности под влиянием выдержки, ставит и здесь необходимость опытной работы.

Но несомненно, что в последовательности этой исследовательской деятельности подбор растений для данной местности, в целях постановки намеченной опытной работы, а также и для промышленной культуры, должен предшествовать всему остальному.

Для этой цели может быть использована натурализация видов уже культивируемых в других, близких по климатическим усло, виям, странах, промышленная ценность масла которых уже испытана и известна, но помимо того могут подвергнуться изучению с этой же целью и дикорастущие виды, содержащие эфирные масла.

Как в первом, так и во втором случае необходимо сосредоточить внимание на ограниченном количестве, предположительно наиболее пригодных, видов, с тем, чтобы лишь по их всестороннем испытании перейти к введению в опыт новых растений.

Задачей настоящей статьи и является дать такой примерный список могущих иметь практическое значение растений, работу с которыми в Крыму можно рекомендовать в первую очередь.

II.

Виды дикорастущие в Крыму.

1. **Evernia prunastri** L. лишайник.

Продукт. Пахучее вещество — Eichenmoosöl.

Получение — извлечение спиртовой тинктурой или экстрагирование летучим раствором.

Распространение в Крыму. — Evernia prunastri (Lichen quercinus viridis, Muscus arboreus, Muscus acaciae, Mousse de chêne, Mousse odorante), произрастает на стволах дуба, на которых растет и в Крыму. Как встречаемость его в Крыму, так и содержание ароматических веществ, имеющих большой спрос в парфюмерном деле, еще совершенно не изучены и являются задачей дальнейших исследований.

2. **Pinus Laricio** Poir. v. **Pallasiana** Endl. Сосна Крымская.

Продукт. Эфирное масло — скипидар, Oleum terebinthinae gallicum, Essence de térébenthine française, Französisches Terpenthinöl, French oil of Terpenthine.

Получение — перегонкой смолы. (Другие виды получения скипидара — перегонкой древесины, хвои и пр. в Крыму не могут иметь места, вследствие необходимости сохранения хвойных лесов).

Распространение в Крыму. — Южный склон главного хребта от мыса Айя до Кизильташа и далее одиночно или небольшими участками до Отуз, на северном склоне на восток до Бахчисарая. Промышленное значение могут иметь насаждения лишь в районе м. Айя-Кизильташ, а на северном склоне в районе, прилегающем к Бахчисараю.

Примечание. Растущие с каждым годом требования на скипидар параллельно с неуклонно идущим уменьшением сосновых насаждений, в особенности в южных странах, дающих скипидар высокого качества, заставили прибегнуть к добыче последнего уже в таких странах как Алжир, Индия Мексика и др. В этом отношении вопрос о получении скипидара в Крыму приобретает значительный интерес, тем более, что необходимость прекращения эксплоатации сосновых лесов в Крыму, как имеющих курортное и водоохранное значение, уже давно стал очевиден. Эксплоатация же этих лесов на получение скипидара, в относительно небольших размерах, является вполне допустимой. В случае промышленной выгодности получения в Крыму скипидара, это послужит стимулом к разведению в Крыму сосновых лесов, что не сможет не иметь чрезвычайно важного значения для всей его горной части.

Извлечение смолы из ствола одного и того же дерева, при посредстве подсочки, продолжается во Франции, где скипидар добывается главным образом из приморской сосны — *Pinus pinaster* — в течение 45 лет, начиная с 15-ти летнего возраста дерева. Вследствие этого имеется полная возможность подготовить заместителя к моменту окончательного использования дерева. В Австрии скипидар добывается из той же *Pinus Laricio*, которая растет в Крыму, из разновидности *v. austriaca*, близкой к нашей Крымской разновидности, *v. Pallasiana*. Здесь условия извлечения смолы, в отношении сохранения дерева, еще более благоприятны, так как для этого употребляются деревья не моложе 50 лет. Использование дерева продолжается в течение 30 лет. В Австрии 100 деревьев дают до 300 кгр. скипидара в год.

Близость нашей сосны к видам, дающим скипидар высокого качества, и климатические условия Крыма, уже a priori давали основание к предположению возможности получения здесь скипидара, не уступающего заграничному. Этому еще должна способствовать возможность получения чистой смолы, что при добывании ее в Средней и Северной России редко имеет место, так как там, вследствие низкой температуры, смола не стекает в подставляемые сосуды, а засыхает на стволе. При сборе ее приходится счищать, что неминуемо влечет попадание в смолу частиц древесины и тем самым чрезвычайно понижает качество скипидара.

В отношении изучения выхода живицы в Крыму еще ничего не сделано.

Что касается до изучения выхода и состава самого скипидара, то в этом отношении кое-что сделано. Еще в 1908 г. Шка-

телов (Monit. Sc. IV (1908) 22 и Chem. Centralbl. (1908) 2097) показал, что смола Крымской сосны содержит 20% скипидара, $[\alpha]_D$ — 75,9°, d — 0,861. (19°).

По данным Пигулевского (Сообщ. Отд. Частн. растеньев. V № 2 1918. 33), полученных на основании изучения смолы, добытой подсочкой в Крымском Южно-бережском лесничестве, выход скипидара составлял в одном случае 16,36% и 78,84% канифоли, в другом — 20,15% скипидара и 79,86% канифоли, не уступая в этом французским скипидарам. Вместе с тем, эти скипидары, также как и французские, вращают плоскость поляризации влево. Полученный скипидар „отличался изумительно нежным и приятным запахом и по справедливости может быть отнесен к лучшим сортам скипидара". Константы эфирного масла Крымской сосны дают Рутовский и Виноградова (Тр. Хим.-Фарм. И-та в. 10 (1924). 88). Кондрацкий (Тр. Хим. Фарм. Инст. в. 10. (1924) 92) приводит данные получения им скипидара из древесины, живицы и „серки" (смола, вытекающая из поранений) Крымской сосны. При переработке 1300 пуд. пневого осмола „чуры" (средние выходы из 75 наблюдений) было: французского скипидара (отогнанного паром), — 0,75 — 1,5%, технического скипидара (отогнанного паром от красного скипидара) 4,0%, в общем 4,75 — 5,5%.

При переработке 5 п. 25 ф. живицы, собранной летом 1921 г. в Южно-бережском лесничестве, выход скипидара составлял 27,78%, более чем вдвое по сравнению с обыкновенной сосной, канифоли 71,5%.

При переработке 120 п. серки выход скипидара в среднем составлял 46%.

3. **Pinus silvestris** L. — сосна обыкновенная.

Продукт. Эфирное масло-скипидар, Terebenthinöll.

Получение — перегонкой смолы. (В отношении других видов перегонки см. сказанное относительно Крымской сосны).

Распространение в Крыму. — Верхняя зона главного хребта, как на южном, так и на северном его склоне. Промышленное значение могут иметь лишь насаждения в районе Никитского отрога.

Примечание. В отношении выходов живицы у обыкновенной сосны в Крыму нам ничего не известно. Что касается до изучения ее скипидара, то им занимался Пигулевский (l. c.). По его данным, выход скипидара из смолы составлял в одном случае 12,6% при 80,86% канифоли, в другом случае 13,3%. Полученный скипидар отличался таким же высоким качеством,

как и полученный из живицы Крымской сосны (см.). Полученные оба образца скипидара в отношении их оптических свойств дали неожиданные результаты, так как они вращали плоскость поляризации влево, в противоречии с обычным вращением этого скипидара — вправо.

При дальнейшем изучении скипидара, полученного в Крыму Пигулевским и Плотницким (Сообщ. Отд. Растеньев. VIII в. 2. 1922) из игол и стебельков двух и трехлетних экземпляров обыкновенной сосны, оказалось, что оптическая деятельность у масла игл и стебельков различна: „иглы дают масло правовращающее, стебельки с корешками левовращающее. Масло из цельных экземпляров двухлетней сосны дает вращение среднее между вращением масла из игл и стебельков".

Эти особенности скипидара обыкновенной сосны в Крыму, обусловливающиеся видимо климатическими условиями, дают основание для более тщательного изучения этого скипидара и возможности его получения в Крыму.

4. **Juniperus depressa** Stev. — можжевельник прижатый.

Продукт. Эфирное масло — можжевеловое масло.

Получение — перегонкой плодов или верхушек ветвей.

Распространение в Крыму. — Растет на Яйле, преимущественно на западных Яйлах, б. ч. одиночно, только на Чатырдаге образует большие заросли.

Примечание. В виду намечающихся крупных облесительных работ на Яйле, можжевельник может быть рассматриваем как прекрасно подходящий для этого кустарник. Вместе с тем в случае, если опыты по получению из него масла, что до сих пор не делалось, дадут благоприятные результаты, то он мог бы еще быть использован и в отношении сбора плодов, хвой или верхушек ветвей для указанной цели.

5. **Juniperus Sabina** L. — Казацкий можжевельник.

Продукт. Сабиновое масло. Oleum sabinae, Essence de sabine, Sadebaumöl, Oil of Savin.

Получение — перегонкой хвой и верхушек плодов.

Распространение в Крыму. — Распространен почти исключительно на Яйле, преимущественно на западных Яйлах. На Четырдаге также образует заросли, но гораздо маньшие, чем *I. depressa.*

Примечание. В Западной Европе сабиновое масло получается гл. образом в Тироле, а также на юге Франции, где его выход колеблется между 3 и 5%. Это масло в Крыму еще не

подвергалось изучению, а между тем этот вид, подобно предыдущему виду можжевельника может, быть точно также использован для облесительных работ на Яйле и вместе с тем и для получения эфирного масла, чем его промышленная ценность значительно повысится.

6. **Juniperus excelsa** МВ.—можжевельник высокий.

Продукт. Эфирное масло—можжевеловое масло.

Получение—перегонкой плодов.

Распространение в Крыму.—Южный склон главного хребта от Георгиевского монастыря до Судака, отдельные экземпляры на северном склоне главного хребта. Промышленный сбор может быть произведен лишь в районе южного склона хребта.

Примечание. Качество и пригодность для практического использования этого масла еще не известна, но испробовано оно должно быть. Обычно употребляется для изготовлений различных водок и лекарств масло обыкновенного можжевельника *Iuniperus communis,* в Крыму не растущего. Из растущих в Крыму видов наиболее близкий к последнему *I. depressa* см. выше. Что касается до обычного на южном побережьи Крыма *I. oxycedrus,* то полученное из него в Средиземноморской области масло почти не имело запаха можжевельника, а пахло скипидаром. В Крыму свойства его по всей вероятности те же, но тем не менее выяснение этого обстоятельства не лишено интереса. Выход его масла установлен Кондрацким (Тр. Научн. Хим. Фармац. Инст. в. 10. (1924) 94, равным 0,3% при перегонке на голом огне и 0,01% при перегонке паром.

Предварительному исследованию масло древовидного можжевельника было впервые подвергнуто Пигулевским и Плотницким (Сообщ. Отд. Частн. Растеньев. V № 2 (1918) 32) и изучено Пигулевским и Фихтенгольц (там же стр. 38). Перегонке подвергались мелко резанные молодые ветви вместе с хвоей можжевельника. Получилось масло зеленоватого цвета с слегка лимонным запахом. Выход его был в среднем из ряда проб 0,5%. Близкие результаты получил Кондрацкий (Тр. Хим. Фарм. Инст. в. 10. (1924) 93, также Гунько Зап. Никит. Сада VIII (1925) 136: при аналогичной гонке у него выход получился 0,42%.

Тем же Кондрацким (l. c.) была произведена перегонка ягод этого можжевельника, которые при перегонке в свежем состоянии дали 1,06% масла. Масло это было подвергнуто исследованию Рутовским и Виноградовой (Тр. Хим.

Фарм. Инст. в. 10. (1924) 50), при чем в нем было найдено около 55% пинена, камфен, около 5% борнеола и в минимальных количествах фенолы и альдегиды.

Константы эфирного масла *I. excelsa* и *oxycedrus* дают Рутовской и Виноградова (Тр. Хим. Фарм. Инст. в. 10 (1924) 88).

7. **Rosa sp.—виды розы.**

Продукт. Эфирное масло—розовое масло.

Получение—перегонкой лепестков, при чем используется не только масло, но и вода—„розовая вода".

Распространение в Крыму. — Род Rosa в Крыму представлен рядом видов, еще не подвергавшихся критическому изучению, растущих по всему горному Крыму, начиная от его предгорий, в том числе и по прибрежным возвышенностям и скалам Керченского полуострова.

Примечание. Исследование масла дико растущих видов до сих пор не производившееся, может дать ценные указания для использования последних в культуре.

8. **Melilotus officinalis** Desr.—**донник.**

Продукт. Эфирное масло—кумарин, образующееся после разложения глюкозидов под влиянием брожения.

Получение—перегонкой всего растения в высушенном состоянии, превращенным в сено.

Распространение в Крыму.—Весь Крым, но преимущественно в предгорьях и в степной части, где и следует производить сбор.

Примечание. Могут быть испробованы также *M. alba* и *taurica*, имеющие примерно тоже распространение, что и *M. officinalis*, масло ни одного из этих видов в Крыму до сих пор не исследовалось.

9. **Pistacia mutica** F. et M.—скипидарное, кевовое дерево.

Продукт. Эфирное масло, смола.

Получение—перегонкой смолы, вытекающей при надрезах ствола.

Распространение в Крыму.—Все побережье от Севастополя до Феодосии, а также в районе Севастополя. К востоку от Алушты сохранились значительные заросли этого дерева.

Примечание. До последнего времени смола и скипидар кевового дерева не были изучены. В 1924—25 г.г. В. Н. Нилов ым в Никитском Саду была получена смола путем подсочки деревьев и из нее перегнан скипидар. Данные выхода смолы и скипидара, а также и анализа последнего, подготавливаются к печати.

(О распространении и свойствах кевового дерева см. Станков Зап. Ник. Бот. Сада VIII (1925) 63).

10. **Cistus tauricus** Don.—ладанник.

Продукт. Смола и эфирное масло.

Получение—смола выделяется на поверхности стебля и листьев. Эфирное масло получается путем перегонки смолы.

Распространение в Крыму. По всему южному побережью от Георгиевского монастыря до Туака.

Примечание. В виду незначительного выделения смолы, в Испании ветки *C. ladaniferus* вываривaются в воде, после чего собирается отделившаяся смола. На острове Крите смола *C. creticus* и *ladaniferus* счищается с шерсти коз, пасущихся в зарослях этих кустарников, при помощи особых гребней. При перегонке, по данным Шиммель и К-о, получается 0,91% выхода масла.

В промышленности употребляется гл. обр. сама смола для курения и пр. Испробование как в этом отношении, так и в отношении получения эфирного масла, *C. tauricus* представляет большой интерес.

11. **Viola odorata L.** и др. виды фиалок.

Продукт. Эфирное масло—фиалковое масло.

Получение—путем насыщения жиров *enfleurage* или экстрагированием из цветов эфирного масла.

Распространение в Крыму.—В Крыму имеется около 10 видов настоящих фиалок (подрод *Nominium*), распространенных в горной части Крыма преимущественно в районе лесов.

Примечание. Изучение Крымских фиалок в отношении содержания, выхода и качества эфирного масла, и возможности использования для промышленной культуры и сбыта представляет большой интерес.

12. **Carum Carvi L.**—**Тмин.**

Продукт. Тминное масло—Oleum Carvi, Essence de Carvi, Kümmelöl, Oil of Caraway.

Получение—перегонкой раздробленных при пропускании сквозь вальцы плодов.

Распространение в Крыму.—В горной части, как на северном, так и южном склоне, встречается редко, т. ч. для использования целесообразно ввести в культуру.

Примечание. *Carum Carvi* распространен гл. образом в Северной и Средней Европе, а также в некоторых из стран Южной Европы. Помимо того он растет в диком состоянии в различных частях Азии. Плоды тмина используются или как

таковые, в качестве пряных добавлений к еде, или же гл. образом служат для получения особой водки и ликера, чем объясняется значительный спрос на эти плоды. Вывоз тминных плодов из Голландии достигал в 1913 г. 6.635 тонн, в 1924 г. общая продукция тмина в странах как Старого, так и Нового Света составляла 8.860.000 кило. Содержание эфирного масла в тмине по данным фабр. Шиммель и К-о колеблется от места происхождения. Так, в Баварии, Голландии, Норвегии, Восточной Пруссии выход его составляет 6—7%, между тем как в других местностях Зап. Европы и России он часто не превышает 3—4%.

Изучение в этом отношении этого растения в Крыму имеет несомненно интерес.

Одновременно должен был бы быть испробован и другой вид этого рода, *Carum ferulifolium* Boiss., растущий дико в Южном Крыму, и распространенный в восточной части Средиземноморской области.

13. **Crithmum maritimum L.**—морской фенхель.

Продукт. Эфирное масло морского фенхеля.—Seefenchelöl.

Получение—перегонкой размельченных плодов.

Распространение в Крыму.—В скалах по побережью Черного моря.

Примечание. Наибольшее содержание эфирного масла в плодах по литературным данным приурочено к августу месяцу, когда выход его равен 0,7 и 0,8%.

Исследование этого растения в отношении качества его масла в Крыму представляет тем больший интерес, что последнее вариирует зависимости от места произрастания растения, так, французское масло очень отличается от итальянского (Schimm. Ber. 1918). Кроме того, подвергнутые изучению масла этого растения, полученные в разных местах Франции, оказались также отличающимися друг от друга, при чем выяснилась независимость выхода масла от химического субстрата произрастания, так, в материале из местонахождений богатого известью (в золе растения оказалось 2% кальция,) и бедного известью, (в золе было всего лишь 0,26% кальция)—количество масла оставалось одинаково: на 1 кгр. свежего материала в одном случае 8,0 гр. масла, в другом 7,0 гр. (местонах. богатое известью) и 7,6 гр. (местонахожд. бедное известью.)

Но, с другой стороны, зависимость от совокупности физико-географических условий оказалась весьма существенной: так, материал с побережья Атлантического океана содержал значи-

тельно больше масла (7,0—8,0 гр.), чем с побережья Средиземного моря (3—5,2 гр.). Точно также сильно варипровал и в качественном отношении химический состав масла.

14. **Foeniculum vulgare** Mill. (*F. officinale* All.)—фенхель, аптечный укроп.

Продукт. Фенхельное масло — Oleum Foeniculi, Essence de Fenouil, Fencheloel, Oil of Fennel.

Получение — перегонкой размельченных плодов.

Распространение в Крыму. — Растет, но очень редко, по южному побережью Крыма, вследствие чего для сбора не годится, но является в высшей степени подходящим растением для культуры.

Примечание. В виду значительного спроса на фенхельное масло, культура фенхеля очень распространена. Главными центрами культуры являются Германия, Галиция, Буковина. Румыния, Бессарабия, Македония, Франция, Италия, а также Индия и Япония. Качество фенхелевого масла чрезвычайно сильно вариирует в зависимости от условий обитания. Выход его также колеблется от 4% до 6%.

В виду произрастания этого растения в диком виде в Крыму, можно ожидать, что культура его в отношении качества и количества масла будет при соответствующем подборе семенного материала благоприятна.

Некоторые данные дает статья Рутовского и Леонова (Тр. Хим. Фарм. Инст. в. 10 (1924) 64), посвященная Крымскому фенхеловому маслу. Согласно этим данным урожайность фенхеля в Крыму (не указан район) составляет 140 пудов с десятины (является ли эта цифра показателем максимальной или средней урожайности, не указано), что значительно превосходит урожайность фенхеля в Полтавской и Подольской губернии, где последняя составляет 50—60 пудов с десятины.

Но, с другой стороны выход масла из семян Крымского происхождения был значительно ниже чем в указанных губерниях. Так, в последних выход масла из семян составлял 4—5%, тогда как в Крыму его было получено всего 0,61%. Правда, эта цифра ни в коем случае не может быть показательной, т. к. перегонка производилась в 1923 г. из семян сбора 1921 г. Качественно Крымское масло также отличалось от Полтавского.

Эти данные можно рассматривать лишь как предварительные, но и они указывают на интерес исследования этого масла в Крыму.

15. **Nepeta nuda L.**—непета.

Продукт. Эфирное масло.

Получение - перегонкой цветов.

Распространение в Крыму.—По всему горному Крыму, в особенности на лесных полянах, где растет в количествах, достаточных для промышленного сбора.

Примечание. Масло *Nepeta nuda* до сих пор, насколько мне известно, для промышленных целей не добывалось. Тем не менее можно ожидать, что оно может быть утилизировано для парфюмерных или других целей. Исследованию могли бы быть подвергнуты и др. виды рода *Nepeta*: *N. grandiflora*, *N. Cataria*, *N. ucrainica*.

16. **Salvia sclarea L.** шалфей мушкатный.

Продукт. Эфирное масло—Muskateller Salbeiöl.

Получение—перегонкой соцветий.

Распространение в Крыму.—Весь Крым, преимущественно в его предгорной части, где растет в количествах пригодных для промышленного сбора.

Примечание. Масло этого вида шалфея начинает использоваться в настоящее время для промышленных целей. Постановка опытов по получению и изучению его у нас, где *S. sclarea* растет в количествах пригодных для сбора, представляет большой интерес. В этом отношении было бы целесообразно изучение и других видов шалфея, растущих в Крыму как-то: *S. glutinosa* (в лесном районе), *S. aethiopis* (степи и предгорья), *S. austriaca* (горная часть), *S. nutans* (степи и предгорья), *S. verbenaca* (южное побережья), *S grandiflora* (горная часть).

В отношении последнего вида кое какие предварительные исследования выполнены. (Вульф. Брош. Никитск. Сада № 3. (1916) 11) Выход масла в среднем составлял 0,47%. (Данные анализа см. Пигулевский. Там же стр. 28).

17. **Satureja Nepeta L.** (*S. Calamintha* ssp. *Nepeta Briq*).

Чабор коровник.

Продукт. Эфирное масло.

Получение—перегонкой всего растения.

Распространение в Крыму. Горный Крым, преимущественно Южный Берег.

Примечание. *S. Nepeta*, растущая в диком состоянии в горах Южной Европы, перегоняется во Франции для использования масла или как такового или чаще для добавления к другим маслам. Этот же вид перегоняется вместе с *Artemisia Absinthium* для разжижения масла последней (см. опис. этого вида). Изучения остальных видов рода *Satureja*, (*S. taurica*,

S. serpyllifolia, S. grandiflora, S. Clinopodium, S. acinos, S. rotundifolia) представляет несомненный интерес.

18. **Origanum vulgare** L.—душица.

Продукт. Эфирное масло.

Получение—перегонкой всего растения в цветущем состоянии.

Распространение в Крыму.—Весь горный Крым, включая и Яйлу, местами встречается в очень большом количестве, вполне пригодном для промышленных сборов.

Примечание. Анализу должен быть подвергнут материал с разной высоты над уровнем моря.

19. **Thymus** sp.—виды тимуса, чебреца.

Продукт. Эфирное масло—Oleum Thymi, Essence de Thym, Thymianöl, Oil of Thyme.

Получение—перегонкой всего растения в цветущем состоянии.

Распространение в Крыму.—В Крыму встречаются по крайней мере пять видов рода *Thymus: Th. serpyllum* L. (с многочисленными разновидностями), *Th. hirsutus* MB., *Th. humilimus* Celak, *Th. Callieri Borb.*, *Th. carnosulus* Vel. Критическое изучение этого рода в Крыму должно еще увеличить количество присущих флоре Крыма видов рода *Thymus*. В виду недостаточной изученности этого рода, указать точно на распространение того или другого вида по Крымскому полуострову в данный момент не представляется возможным. Весь же род распространен повсеместно, преимущественно в степных и предгорных районах, а также на Яйле, при этом в количествах вполне пригодных для сбора.

Примечание. Иностранные тимиановые масла, находящиеся в продаже, отличаются в соответствии со страной их получения. Это обстоятельство объясняется тем, что масло в разных странах получается из разных видов, или, что еще вероятнее, из смеси разных видов [1]).

Что для перегонки употребляется смесь видов—несомненно, т. к. большей частью различение видов *Thymus* может быть

---

[1]) Испанские тимиановые масла, по их главным составным частям, независимо от других признаков, делят на три группы: первая, содержащая тимол, вторая карвакрол и третья—цитрал. Это отличие, как выяснилось, связано с видовой особенностью растений, из которых масло перегонялось. Так, первая группа масел видимо связана с видами *Th. vulgaris* L. и *Th. Zygis* L. Третья группа связана с видами *Th. hyamalis* и *Th. hirsutus* Willd. Виды связанные с группой содержащей карвакроль пока неизвестны.

выполнено лишь ботаником, на основании мало бросающихся в глаза признаков, недостаточных для различения видов при массовом их сборе. Тем не менее, при постановке изучения тимианового масла в Крыму, помимо получения его из смеси видов, следует внимание обратить на особенности масел, полученных от отдельных видов. Выход этого масла в Крыму по Кондрацкому (Тр. Хим. Фарм. И-та в. 10. (1924), из *Thymus serpyllum*, из высушенного материала, составлял 0,22%. Вследствие ценности масла и возможности его неограниченного получения в Крыму, добывание его могло бы составить очень ценный промысел для населения.

20. **Mentha Pulegium** L.—мята.

Продукт. Мятное масло. Oleum Menthae Pulegii, Essence Pouliöl, Puleiöl, Oil of Eurapean Penny-royld.

Получение—перегонкой всего растения.

Распространение в Крыму.—Распространено в горном Крыму на влажных местах, вдоль канав и др.

Примечание. Крымский материал чрезвычайно желательно исследовать, т. к. в случае благоприятных результатов этот вид, встречающийся относительно редко, мог бы быть искусственно разводим в садах вдоль поливных канав, на влажных лесных полянах и пр. и служить добавочной статьей дохода в садовых, лесных и др. хозяйствах.

21. **Mentha sativa** L. и **M. silvestris** L. Мята (см. список культурных растений).

22. **Valeriana officinalis** L. Валериана.

Продукт. Валериановое масло—Oleum Valerianae, Essence de Valériane, Baldrianöe, Oil of valerian.

Получение—перегонкой и экстрагированием масла из корней.

Распространение в Крыму.—В верхних зонах лесного района на северном склоне хребта, преимущественно в районе букового леса.

Примечание. Валериана культивируется в Западной Европе—в Германии, Франции, Голландии, Англии, а также в Северной Америке. Валериановое масло, находящееся в продаже, как известно, в течение десятилетий поступает на Европ. рынок главным образом из Японии. При относительной незначительности выхода масла конкурировать с Японскими маслами очень трудно (Schimmel, 1924. p. 5). Выход масла, по литературным данным, колеблется между 0,5 и 1%. Крымская валериана не изучалась еще до сих пор ни с ботанической точки

зрения, ни в отношении качества и содержания в ней эфирного масла, но собранные в Крыму корни ценятся при продаже выше, вследствие большого содержания в них масла. Очень вероятно, что и в систематическом отношении Крымская валериана окажется самостоятельной разновидностью, если не видом.

23. **Matricaria chamomilla** L. Ромашка аптечная.

Продукт. Эфирное масло — Oleum chamomillae, Essence de Camomille, Kamillenöl, Oil of German chamomille.

Получение — перегонкой всего растения.

Распространение в Крыму.—Встречается повсеместно, растет в массовом количестве, вполне пригодном для сбора в степной части Крыма и на Керченском полуострове, преимущественно на сорных местах вблизи деревень.

Примечание. Выход масла из ромашки незначительный, 0,2 до 0,38%, тем не менее перегонка его может иметь место, благодаря массовому распространению растения и легкости его сбора.

24. **Inula Helenium** L. — Девясил высокий.

Продукт. Эфирное масло. Oleum Helenii, Essence de racine d'Aunée, Oil of Elecampane.

Получение — перегонкой размельченных корней.

Распространение в Крыму. — В горной части Крыма.

Примечание. При перегонке паром выход масла, по литературным данным, составляет от 1 до 3%.

25. **Chrysanthemum Tanacetum** Karsch. — Пижма.

Продукт. Эфирное масло, Oleum Tanaceti, Essence de Tanaisie, Rainfarnöl, Oil of Tansy.

Получение — перегонкой всего растения в цветущем состоянии.

Распространение в Крыму. В горной части Крыма.

Примечание. Выход масла по литературным данным 0,1 — 0,2%.

26. **Artemisia Absinthium** L. — Полынь горькая.

Продукт. Эфирное масло. Oleum Absinthii, Essence d'Absinthe, Wermutöl, Oil of Wormwood.

Получается — перегонкой всего растения.

Распространение в Крыму. Встречается по всему Крыму, включая и Яйлу, в качестве сорного растения, местами в большом количестве.

Примечание. Выход масла находится в зависимости от целого ряда условий, в числе которых влажность воздуха играет отрицательную роль, понижая выход масла. Последний при благоприятных условиях доходит до 0,5%.

Вермутовое масло представляет из себя обычно густую темно-зеленую, синюю или коричневую жидкость. Во Франции, для разжижения масла, перегонку *A. Absinthium* ведут вместе с цветами лаванды или *Satureja Nepeta* (см. этот список № 16).

В случае благоприятных данных получения масла и достаточного на него спроса *A. Absinthium* могла бы быть объектом культуры в любой территории Крыма. В степной части Крыма быть может в качестве плодосменного растения, как это имеет место в Северной Америке, где она сменяет в культуре маис, ячмень или овес. Исследование других видов *Artemisia* напр.— *A. maritima* и ее разновидностей, образующей полынные степи Крыма, представляет большой интерес, так как может дать ценные данные для использования Крымских полыней.

III.

Виды, пригодные для культуры в Крыму.

1. **Polianthes tuberosa** L. Тубероза.

Продукт.—Туберозовое масло—Tuberosenöl.

Получается—из цветов путем enfleurage, очень ценится и применяется в парфюмерии.

Примечание. Культивироваться в Крыму может повсюду; клубни зимой замерзают, т. ч. должны на зиму выкапываться. Опытов по получению масла в Крыму до сих пор не делалось.

2. **Iris germanica** L., **I. pallida** Lam. и **J. florentina** L.—Ирис.

Продукт. Ирисовое масло—Oleum Iridis и Essence d'Iris concréte. Beurre de Violette, Jrisöl, Oil of Orris, „фиалковый корень“, „фиалковый порошок“.

Примечание. Употребляются корневища ириса, приобретающие в высушенном состоянии запах фиалок, благодаря содержанию эфирного масла. Фиалковый запах высушенных корневищ ириса происходит от наличия небольшого количества (0,1—0,2%) эфирного масла, твердого при обыкновенной температуре и состоящего на 85% из совершенно лишенной запаха миристиновой кислоты. Производство „фиалкового корня“ сосредоточено главным образом во Флоренции, где из него также получают и эфирное масло. Здесь культивируется почти исключительно *Iris pallida*, культура которого была введена в Италии в Сан-Поло неким Адрианом Пиаццеци в 1842 г.

Спрос на ирисовое масло с каждым годом увеличивался и соответственно этому увеличивалась и площадь, занятая этой культурой. Так в 1855 г. годовая продукция корневищ ириса,

составляла 4.500 кгр., а в 1900 г. она уже достигла 1.700.000 кгр. С ha, в среднем собирают 10.000 кгр. сырых или 3.300 кгр. высушенных корневищ.

„Фиалковый корень" получают еще бл. Вероны и в Истрии, но здесь культивируют *Iris germanica*, корень которого обладает менее интенсивным запахом и применяется лишь для получения, „фиалкового порошка" (Schimmel Ber. 1925. 86). Наиболее ценные материалы получаются при культуре на холмах или склонах гор, с сухой каменистой почвой. Может культивироваться сплошными площадями или, как обычно, бордюром вдоль дорожек в виноградниках и пр. Выкопка корневищ происходит через 2 года после посадки. Срезанные корневища кладутся в воду, чтобы облегчить очистку от поверхностных тканей, а затем высушиваются на солнце, на что требуется 14 дней. После чего обтачиваются и поступают в продажу в качестве „фиалкового корня". Для получения „фиалкового порошка", употребляемого для изготовления саше, корневища по очистке размалываются из корневищ недостаточной величины, обрезок и пр. Путем дестилляции извлекает эфирное масло, содержащееся лишь в количестве 0,1 — 0,2%. Близость климатических условий южного Крыма к Средиземноморским дает основание предполагать, что культура ириса должна здесь дать благоприятные результаты.

3. **Laurus nobilis** L. Лавр благородный.

Продукт. Лавровое масло — Oleum Laurifoliorum, Essence de laurier, Lorbeerblatteröl, Oil of Laurel leaves.

Получается — перегонкой листьев. В Зап. Европе содержание масла равно 1 — 3%.

Примечание. В виду прекрасного произрастания этого растения на Южном Берегу Крыма использование его с целью получения эфирного масла является в высшей степени желательным, тем более, что уже имеющиеся предварительные данные получения его в Крыму дали хорошие результаты. Полученное в Крыму (Вульф. Брош. Ник. Сада № 3. (1916)8) лавровое масло имело выход 0,55%, и сильный, но приятный запах. (Данные анализа см. Пигулевский. Там же стр. 26).

4. **Rosa damascaena** Mill. Казанлыкская роза.

Продукт. Розовое масло, розовая вода, Oleum rosarum, Essence de rose, Rosenöl, Oil of Roses.

Получается — путем перегонки лепестков розы.

Примечание. Rosa damascaena не встречается в диком состоянии и представляет из себя гибрид между *R. gallica* и *R. canina*. Видовое название damascaena по *Mattei* (Profumi italici

2. (1924) 106), обязано красновато-фиолетовой окраске цветов, соответствующей окраске знаменитых Дамасских платков. Во всяком случае этот вид (или гибрид) не встречается в диком состоянии в Дамаске, а был впервые найден в Киренаике. В Италию он был по всей вероятности ввезен римлянами задолго до Крестовых походов (Schimmel Ber. (1925) 67). Культура розы, как выше указано, разрастается не только на юге, но и в Средней Европе, так в Германии у Шиммеля в 1921 г. под культурой казанлыкской розы было занято 13,5 гектара.

Возможность и целесообразность культуры казанлыкской розы в Крыму, точно также, как и высокое качество получаемого здесь масла является уже отчасти доказанным (см. Недзельский l. c. Гроссен l. c., Ховренко l. c., Вульф. К культуре лекарственных растений в Крыму, Сборн. Крымск. Общ. Ест. № 3, 1916). Необходимо путем постановки более широкого опыта окончательно доказать права гражданства этой культуры. При этом в культуру необходимо ввести и другие виды, как то — культивируемые в Южной Франции *R. centifolia* и *R. gallica*.

Помимо того могут быть испробованы и другие культурные сорта, которые в Крыму могут дать благоприятные результаты. Даже в случае невыгодности получения розового масла в Крыму из за недостаточности выхода и необходимости занятия черезчур большой площади для плантации, тем не менее разведение этой культуры будет целесообразно для получения розовой воды, из за которой во Франции главным образом существуют плантации розы.

5. **Amygdalus communis** L. Горький миндаль.

Продукт. Горько-миндальное масло — Oleum Amygdalarum amarum, Essendes d'amandes ameres, Bittermandelöl, Oil of Bitter Almonds.

Получается—горько-миндальное масло не только из семян горького миндаля, но также и из семян абрикоса *Prunus armeniaca* и персика *P. persica*, масло которых ничем от горькоминдального не отличается. Прежде семена этих деревьев поступали на Европейский рынок почти исключительно из Малой Азии и Сирии, в настоящее время их доставляют Марокко, Калифорния и Япония.

Эфирное масло появляется в указанных семенах лишь после предварительного процесса брожения, при чем выход его, по зап. европейским данным, из горького миндаля равен 0,5 до 0,7%, из зерен абрикоса от 0,6 до 1%. Скупка косточек абри-

коса и персика и разведение горького миндаля могут быть очень рекомендованы с целью получения горько-миндального масла.

6. **Prunus Laurocerasus** L. Лавровишня.

Продукт. Лавровишневое масло—Oleum Laurocerassi, Essence de Laurier Corise, Kirschlorbeeröl, Oil of Cherry Laurel.

Получается — лавровишневое масло перегонкой из листьев. Последние не содержат непосредственно эфирного масла, а имеют глюкозид, который под влиянием брожения, для чего листья мелко нарезаются и смачиваются водой, расщепляется, образуя эфирное масло. По зап. европ. данным, выход его равен 0,05%.

7. **Pellargonium odoratissimum** Willd., **P. capitatum** Ait., **P. roseum.** Willd., **P. graveolens** Act., **P. fragrans** Willd., (**P. odoratissimum P. exstipulatum**) — Пеларгониум.

Продукт. Гераниевое масло — Oleum Gerani, Essence de Geranium Rose, Geranium Pelargoniumöl, Oil of Rose Geranium.

Получается — перегонкой листьев.

Примечание. Род *Pellargonium* включает в себя около 600 видов, почти исключительно происходящих с Капской земли на юге Африки. Культура *P. odoratissium* началась на юге Франции в Грассе с начала XIX столетия. Постепенно она распространилась и в Италии, Алжире с 1847 г., на Корсике в 83-х годах и др. В Алжире эта культура выдерживает 6 — 8 лет и дает три срезки в год. В Европе виды *Pelargonium* зимой вымерзают, вследствие чего их нужно высаживать ежегодно черенками, что дает возможность производить лишь одну срезку в год.

Удачные результаты дал опыт культуры *P. odoratissimum* во Флориде. Растения сажались черенками во влажную, слегка песчанную почву, с глинистой подпочвой. На акр высаживалось 8.000 растений. Растения хорошо росли и выдерживали зиму: в холодные ночи их прикрывали сеном. Выход масла составлял 0,051 до 0,082% сырого листа. При сушке листа под крышей выход масла не уменьшался. Общее количество масла с акра оказалось недостаточным для промышленного использования этой культуры.

Культура эта требует тщательной обработки почвы. Усиленным удобрением можно увеличить урожайность до 70.000 кгр. листьев с гектара (во Франции), против обычной доходности в 25.000 кгр, с гектара. Масло получается более высокого качества на неполивном грунте, чем на поливном.

Эфирное масло образуется железистыми волосками, находящимися, главным образом, на зеленых частях растения в осо-

бенности на верхней поверхности листьев. (Желательно исследование и цветов, на содержание ими эфирного масла). Эти волоски имеют от 1/15 до 1/18 *mm.* длины и видимы простым глазом. Они состоят из трехклеточной ножки, несущей шаровидную головку, содержащую масло. Последняя сначала бесцветная, становится постепенно желтой, а затем коричневой. Масло по запаху близко к розовому маслу и часто служит для фальсификации последнего. Срезка листьев происходит перед самым цветением.

Данные о выходе масла различны: для Франции 0,1—0,2%, для Корсики 0,125 до 0,166%, для Италии 0,7—0,8% из листьев и 1,5 до 1,98% из цветов.

8. **Coriandrum sativum** L. — Кориандр.

Продукт. Кориандровое масло — Oleum Coriandri, Essence de Coriandre, Corianderöl, Oil of Coriander.

Получается — перегонкой раздавленных между вальцами зрелых плодов.

Примечание. Содержание масла в плодах кориандра находится в значительной зависимости от широты места, уменьшаясь по мере движения к югу. Так, выходы кориандрового масла из средне-европейского и русского материала достигают 0,8 до 1,0%, французского 0,4%, итальянского 0,5%, из Марокко 0,2 — 0,3%, из восточной Индии 0,15 — 0,2%.

Вследствие этого можно ожидать и в нашем Крымском материале небольшой процент выхода масла, который быть может окажется недостаточным для промышленного использования. Тем не менее, постановка опыта с этим растением не лишена интереса, так как быть может качество масла будет выше и этим компенсирует недостаток его количества.

9. **Cuminum cyminum** L. — Кумин.

Продукт. Куминовое масло, Oleum Cumini, Essence de Cumin, Cuminöl, Oil of Cumin.

Получается — перегонкой плодов.

Примечание. Добывается обычно из растений, культивируемых в Марокко, на Мальте, Сирии, в восточной Индии. Выход кумина в этих странах колеблется между 5 и 4%.

Принимая во внимание, что кумин однолетнее растение, можно допустить возможность и целесообразность культуры его в Крыму.

10. **Carum Carvi** L. — Тмин.

См. Список дикорастущих растений.

11. **Pimpinella Anisum** L.—Анис.

Продукт. Анисовое масло — Oleum Anisi, Essence d'Anis Anisöl, Oil of Anise.

Получается — перегонкой размельченных при пропускании сквозь вальцы плодов.

Примечание. *Pimpinella Anisum* распространена в диком состоянии (?) в Мал. Азии и на островах Хиос и Кипр. Культивируется почти по всей Европе, начиная от Скандинавского полуострова и кончая Францией и Испанией. На заграничные рынки главным образом поступал русский анис, культивирующийся преимущественно в Воронежской губернии. Но помимо того культура аниса производилась во многих губерниях южной России от Курской и до Таврической губернии включительно. В 1913 году под культуру аниса в России было занято 3.300 десятин, давших 110.000 пудов аниса.

До войны, в 1912 г. из России было вывезено 1.415 пудов анисового масла и 16.700 пудов семян аниса. В настоящее время этот вывоз совершенно прекратился, что вызвало в Германии необходимость чем нибудь заменить недостающий продукт. Это было достигнуто получением химическим путем из анетола ректифицированного анисового масла, соответствовавшего требованиям фармакопеи. В то время как анисовое масло стоило на рынке 44 м. кило, искусственно полученное шло по 8 м. кило.

Выход анисового масла в различных странах не одинаков, колеблясь между 1, 5 и 6,0% (Сирия). Выход масла из русского аниса колеблется между 2,2 и 3,2%.

Указанные данные заставляют предполагать большой выход масла при культуре аниса в Крыму, что может обусловить и целесообразность его культуры в последнем.

12. **Foeniculum vulgare** Mill. (*F. officinale* All.) — Фенхель. См. список дикорастущих растений.

13. **Jasminium grandiflorum** L.—Жасмин.

Продукт. Жасминовое масло—Jasminöl.

Получается — насыщением жиров — enfleurage, а также экстрагированием эфиром; последний метод не дает тех результатов, как предыдущий, и на практике меньше применяется.

Примечание. Культура жасмина распространена на юге Франции, преимущественно в районе Грасс уже более 150 лет. Здесь *J. grandiflorum*, происходящий из восточной Индии, прививается к дикорастущему *J. officinale*. Тем не менее, на зиму растения прикрываются землей, чтобы предохранить их от замерзания. В Крыму *J. officinale* дико не растет, но на южном

побережьи прекрасно растет в культуре без всякого прикрытия. В виду этого можно ожидать успеха постановки опыта с прививкой к нему *J. grandiflorum*. Может быть также испробована прививка к дикорастущему в Крыму *J. fruticans*. На гектаре могут культивироваться до 100.000 растений, дающих до 4.000 кгр. цветов. Потребление же цветов жасмина во Франции достигает ежегодно 4—6 миллионов кгр.

В продажу поступает лишь помада, полученная путем насыщения жира, при чем, выход (поглощаемого) масла во Франции достигает 0,395 – 0,595%.

14. **Rosmarinus officinalis** L. — Розмарин.

Продукт. Розмариновое масло — Oleum Rosmarini, Essence de Romarin, Rosmarinöl, Oil of Rosemary.

Получается — перегонкой листьев и цветов.

Примечание. Розмариновое масло, имеющее очень большое применение в парфюмерии, добывается, главным образом, на юге Франции, в Далмации и Испании, где розмарин растет в диком состоянии, покрывая значительные площади, и где перегонка масла большею частью производится непосредственно на месте произрастания розмарина. Выход масла достигает от 1,2 до 2%. Испанский высушенный розмарин — листья и ветки, дал 0,89% масла, происходящий из Франции 0,4%, одни листья 1,09%. Розмарин прекрасно растет на Южном Берегу Крыма, не требуя поливки, т. ч. им можно было бы занять значительные площади с целью получения масла. По данным предварительных исследований, выход розмаринового масла равен 0,8% (Вульф. Бр. Ник. Сада, № 3/1916/6). По данным Кондрацкого (Тр. Хим.-Фарм. И-та в. 10/1924/95) и Гунько (Зап. Ник. Сада, VIII/1925/132) — 1,18%. Константы этого масла дают Рутовский и Виноградова (Тр. Хим.-Фарм. Инст., в. 10/1924, 88).

15. **Lavandula vera** L. — Лаванда настоящая.

Продукт. Лавандовое масло – Oleum Lavandulae, Essence de Lavande, Lavandelöl, Oil of Lavender.

Получается — перегонкой цветов в свежем состоянии, так как при высушивании, часто практикующемся, значительный процент масла теряется.

Примечание. Лавандовое масло помимо парфюмерии употребляется и в керамическом производстве, вследствие чего, имеет очень большой спрос на рынке, чем объясняется увеличивающаяся культура лаванды, несмотря на наличие и эксплоатацию естественных насаждений. Опасались, что увеличение плантаций лаванды вызовет падение цен на нее, но оказалось, что увели-

чение площади плантаций не поспевает за уменьшением площади естественного распространения лаванды, вследствие ее вымирания.

В естественном состоянии настоящая лаванда распространена в южной Франции, в районе Приморских Альп, где она занимает значительные площади на высоте свыше 700—800 м. над уровнем моря. При этом масло высшего качества получается с вышележащих местностей. Это обстоятельство дает нам ценные указания для культуры настоящей лаванды в Крыму.

Вследствие того, что масла лаванды отличаются друг от друга не только химическим составом, но и тонкостью аромата, возникает вопрос, обусловливаются ли эти отличия видовой разницей растений, из которых оно получено, или же условиями их произрастания.

Согласно работе Humbert'a (Schimmel Ber., /1921/31), масло разных видов лаванды отличается своими качествами. Имеет ли это место и в случае сравнения масел, полученных из разных разновидностей лаванды, является еще далеко не выясненным. Вследствие влияния видовых особенностей лаванды на состав ее масла, при культуре необходимо обращать на это внимание. Это тем более необходимо, что лаванда представлена многочисленными разновидностями, из которых некоторые являются лишь местными видоизменениями — Standortsvarietäten, связанными между собой переходами и всецело зависящими от условий обитания; с изменением последних утрачиваются и те особенности строения, которые ими были вызваны. Эти разновидности не имеют, конечно, никакого значения. К числу таких разновидностей относятся введенные Jordan'ом виды *L. fragrans* и *L. delphiensis*: в то время как первая свойственна сухим и солнечным местностям Франции, последняя растет в более возвышенных местах, с более влажными и прохладными климатическими особенностями.

Превращение одной разновидности в другую, в зависимости от условий влажности, было показано экспериментальным путем при выведении растений из семян, при проращивании их в сухой или влажной почве.

Но имеются и такие разновидности, которые имеют несомненное основание считаться самостоятельными видами — как напр. *L. pyrenaica* D C., растущая в восточной части французских и испанских Пиренеев, появляющаяся на склонах там, где *L. Spica* уже прекращает расти и поднимающаяся почти до вершин хребта. По мнению Humberts'a, специально занимавшагося лавандой,

прицветные листья являются наиболее существенным признаком для различения видов и разновидностей лаванды (Schimmel Ber. 1922/4).

Внешние условия, как свет, влажность, а также и почвенные, климатические и высотные условия не могут не иметь влияния на качество масла. Точно также известно, что времена года и их колебания отражаются на качестве масла.

Что касается выхода масла, то условия культуры его увеличивают: культурная лаванда дает в два раза больше масла, чем дикорастущая, а именно из 100 кгр. свежих цветов получается 10 кгр. масла. Выход масла из дикорастущей лаванды во Франции составляет 0,69%, из культурной 0,8%, а в сухие годы доходит даже до 1%. Влажность сильно понижает количество масла, так во Франции же при влажном лете оно равнялось 0,52—0,77%, а у росших в тени экземпляров доходило всего лишь до 0,3%. Согласно работе Fondard'a (Реферат в Schimmel Ber. 1924/54) повышение над уровнем моря вызывает уменьшение выхода масла: так на высоте 1000—1400 м. он составляет всего 0,3—0,5%, но зато качество и аромат были значительно выше.

Работа над изучением настоящей лаванды в Крыму еще только начинается, так что дать уже точные данные над условиями ее культуры и свойствах ее масла в Крымских условиях мы не можем, но можем высказать предположение, что эта культура в Крыму должна иметь будущее.

16. **Lavandula spica** DC. Лаванда—спика.

Продукт. Масло лаванды-спика. — Oleum spicae, Errence d'Aspic, Spicöl Oil of Spine.

Получается—перегонкой цветов в свежем состоянии.

Примечание. Лаванда-спика растет в диком состоянии в странах Средиземноморской области подымаясь на уровнем моря не выше 700 м. т. е. доходя лишь до высоты, где настоящая лаванда лишь появляется. Эта лаванда отличается значительно большим ростом, достигая 80—90 см. высоты. Цветение ее происходит на 20—30 дней позже цветения настоящей лаванды. Выход масла при перегонке паром превышает 1%. Распространение лаванды-спики в низших горизонтах склона, т. е. в районе сосредоточия остальных культур, а также меньшая ценность ее масла обусловливает отсутствие культуры этого растения, а лишь использование ее в дикорастущем состоянии. У нас в Крыму, при наличии большого количества неиспользованных площадей, представляющих сейчас лишь голые пустыри, культура этого

растения была бы целесообразна, как это доказывают нижеследующие предварительные данные: выход масла, по моим данным (Вульф, брош. Никитск. Сада № 31916) составлял 1,26%, между тем как по литературным данным обычным является 0,8%. Качество масла оказалось, по исследованиям Пигулевского (Там же, стр 30), также хорошим.

17. **Salvia officinalis** L. — Шалфей лекарственный.

Продукт. Масло шалфея — Oleum Salviae, Essence de Sauge, Salbeiöl, Oil of Sage.

Получается — перегонкой соцветий.

Примечание. Этот вид растет в диком состоянии в странах Средиземноморской области, где он также и культивируется. Для перегонки масла используется не только культурный материал, но и получаемый путем сбора с дикорастущих растений. Выход масла при перегонке дикорастущего шалфея в Далмации достигал 1,3 — 2,5% культурного в Германии — 1,4%.

Опыты культуры шалфея в Австрии показали, что расстояние кустов 25 × 25 см. является наиболее выгодным. Правда, растения при расстоянии 40×40 см. достигают наибольшего размера, но вся плантация дает наибольшее количество растительной массы при расстоянии 25 × 25 см. Из сушеного шалфея был получен выход масла, равный 1,3%. В Никитском Саду культура шалфея была начата в 1907 году и дала благоприятные результаты [1]).

18. **Melissa officinalis** L. — мелисса.

Продукт. Масло мелиссы — Oleum Melissae, Essence de Melisse, Melissenöl, Oil of Balm.

Получается — перегонкой всего растения.

Примечание. Поступающее на западно-европейские рынки масло не представляет из себя чистого масла мелиссы, так как последняя, благодаря незначительности выхода (0,104%), обходилась бы черезчур дорого. Мелисса в Крыму дико не растет, но встречается в одичалом состоянии. Опыт культуры ее в Никитском Саду дал вполне благоприятные результаты. По данным Гунько (Зап. Ник. Сада, VIII/1925/132) и Кондрацкого (Тр. Научн. Хим.-Фарм. Инст., в. 10/1924/95), выход масла шалфея в Крыму составляет 0,06%.

---

[1]) Пигулевский (Сообщ. Отд. Част. раст. V, № 2 (1919 31) указывает на полученный им выход масла 0,32%, вместо нормального 1,3—2%, незначительность которого он объясняет тем, что гонке были подвергнуты растения до цветения.

19. **Hyssopus officinalis** L. — иссоп.

Продукт. Масло иссопа — Oleum Hyssopi, Essence d'Hyssope, Jsopöl, Oil of Hyssop.

Получается — перегонкой всего растения.

Примечание. Используется в южной Франции, путем сбора как дикорастущих растений, так и культивируемых. Выход, при перегонке в свежем состоянии, по литературным данным, достигает 0,07—0,29, после предварительного высушивания 0,3—0,9%. В Крыму этот вид не растет, но встречается очень редко *H. angustifolius*, который следовало бы испробовать ввести в культуру, если его масло близко к маслу обыкновенного иссопа. В Никитском Саду опыт культуры *H. officinalis* и получения иссопового масла был начат в 1917 г. и дал следующие результаты: выход масла, по моим данным (Вульф, l. c., стр. 9), составлял 0,29%, достигая таким образом максимального выхода, указываемого в литературе, при чем наилучшее время сбора оказалось между 7 и 10 ч. утра. По данным Гунько (l. c., стр. 132), выход равнялся 0,23%, по данным Пигулевского (Сообщ. Отд. Частн. растеньев., V, № 2/1918/30), выход масла колебался между 0,27—0,29%. Растения с синими цветами давали максимальный выход, затем следовали с белыми, и на последнем месте стояли растения с красными цветами.

Предварительное химическое исследование иссопового масла выполнено Пигулевским (Бр. Ник. Сада, № 3/1916/27). Дальнейшее исследование было продолжено Пигулевским совместно с Плотницким и Фихтенгольц (Сообщ. Отд. Частн. растеньев., V, № 2/1918/35). Более детальное исследование дали Рутовский и Виноградова (Тр. Хим.-Фарм. Института, в. 10/1924/22).

20. **Origanum Majorana** L., **O. Maru** L., **O. majoranoides** Willd. **O. smyrnaeum** L., **O. hirtum** L. — душица.

Продукт. Оригановое масло — Oleum Origani, Essence d'Houblon d'Espagne, Spanisch Hopfenöl, Oil of Origanum.

Получается — перегонкой всего растения в цветущем состоянии.

Примечание. Поступающее в продажу оригановое масло, имеющее значительный спрос, отличается рядом особенностей в зависимости от страны получения. Помимо климатических условий, качество масла зависит от вида *Origanum*, так как в разных странах перегонке подвергаются различные виды этого рода, так на о. Кипре *O. dubium* и *O. Bewari*. Испробование их как в смысле культуры, так и в отношении особенностей их

масла при получении его в Крыму представляет большой интерес. Возможность культуры в Крыму вышеуказанных видов, не только в районе уже существующих культур, но также и выше их на лесных полянах, более чем вероятно.

21. **Mentha piperita** (L. p. p.). Huds. v. **officinalis** Sole et **Mentha spicata** Huds. v. **crispata** (Schr.) Briq. — мята.

Продукт. Мятное масло — Oleum Menthae Piperitae et Crispae, Essence de Menthe — poivrée et crepue, Pfeffermünzöl u. Krauseminzöl, Oil of Peppermint and Spearmint.

Получается — перегонкой всего растения.

Примечание. Получение мятного масла имеет место во многих странах Европы, в том числе и в России (Тамбовская губ., Украина, Кавказ), а также в Японии и Америке, и с каждым годом все больше и больше расширяется. Культура указанных видов мяты, несомненно, могла бы иметь в Крыму место вдоль поливных канав в садах, также как промежуточная культура в последних, на берегах рек, на влажных луговинах, а также на лесных полянах, в особенности в верхних зонах северного склона главного Крымского хребта, и на Яйле. При постановке опытов культуры должны быть испробованы обе формы *M. piperita* v. *officinalis*, f. *rubescens* с красноватыми стеблями и f. *pallescens* с зелеными стеблями.

Не без интересно было бы испробование растущих в большом количестве в диком состоянии *M. silvestris* и *M. sativa.*

22. **Ocimum Basilicum** L. — Базилика.

Продукт. Масло Базилики — Oleum Basilici, Essence de Basilie, Basilicumöl, Oil of Sweet Basil.

Получается — перегонкой всего растения.

Примечание. Базилика культивируется в Германии, Франции, Испании, Америке и на о. Яве, при чем в культуре имеется целый ряд разновидностей, как то: v. *purpurascens* Benth., v. *thyrsiflorum* Benth. Введение всех этих разновидностей в культуру в Крыму, для выяснения наиболее подходящей для крымских условий, представляет несомненный интерес.

23. **Artemisia Dracunculus** L. — эстрагон.

Продукт. Эстрагоновое масло — Oleum Dracunculi, Essence d'Estragon, Esdragonöl, Oil of Estragon.

Получается — перегонкой всего растения в цветущем состоянии.

Примечание. Перегоняется в Зап. Европе для консервных и уксусных производств. Выход масла из сушеного материала 0,25—0,8%, из свежего 0,1—0,4%. Постановка опыта куль-

туры этой полыни в различных частях Крыма, а также и в районе полынных степей, представляет большой интерес [1]).

ЛИТЕРАТУРА (в тексте не упомянутая).

1) Bericht von Schimmel u. C°. 1915, 1918, 1919, 1920, 1921, 1922, 1924, 1925.

2) Cohn G. u. Richter F. Die Riechstoffe. 2 Aufl. 1924.

3) Gildemeister E. u. Hoffmann F. Die ätherischen Öle. I—III. 2 Aufl. 1916.

4) Laimbach R. Die aetherischen Öle. 1910.

5) Mann H. Die moderne Parfumerie. 1924.

6) Semmler F. Die aetherischen Öle.-Leipzig. 1906.

7) Vèzes et Dupont. Résines et terébenthines. Paris. 1924.

8) Wallach. Terpene und Campher. 2-te Aufl. Leipzig. 1914.

9) Winter F. Die Parfümeriefabrikation. 1922.

On the production of Ethereal oils in the Crimea.

E. W. Wulff.

Summary.

If a few experiments conducted since 1879 are left out of consideration the production of ethereal oils and the cultivation of plants yielding such oils were made subjects of experimental work in the Crimea only during the last decade.

The question of obtaining ethereal oils, as a practical purpose of rural economy in the Crimea, was first raised quite definitely in a special paper issued in 1915 by the Nikitsky Botanical Garden.

[1]) После того как эта статья была сдана в печать, вышел II выпуск Трудов Научного Химико-Фармацевтического Института с тремя статьями, посвященными душистым растениям Крыма. Первая из них Рутовского (стр. 5—31) рассматривает вопрос о возможности получения эфирных масел из дикорастущих в Крыму растений и приводит их список. Вторая статья, принадлежащая трем авторам: Рутовскому, Виноградовой и Кондрацкому (стр. 32—58) — содержит данные по анализу и выходу эфирного масла лавра, сумаха — Rhus Cotinus, ясенца — Dictamnus Fraxinella, ладанника — Cistus tauricus, Cachrys alpina, видов Thymus (точно не определены), шалфея — Salvia grandiflora, Teucrium Polium и Chamaedrys, Calamintha Nepeta, Siler trilobum, Clematis vitalba, Mentha silvestris, Arthemisia Absinthium, Bupleurum fruticosum, Nepeta Cataria, Heracleum villosum, ряда видов кипариса, размарина, иссопа, санталина, руты и мелиссы. Наконец, третья статья Кондрацкого и Герасимова касается вопроса об извлечении в Крыму эфирных масел путем поглощения их жирными маслами.

During the following years, the investigations in regard to the cultivation of aromatic plants and the production of ethereal oils, though slowly, were still carried on. Though our work is only in its early stages, we may affirm with some certainty that the cultivation of plants yielding ethereal oils is perfectly adapted to the conditions of the Crimea, especially of its Southern coasts, and that the oils obtained in the Crimea are of high quality, and with further improvement will be able to compete with the most valuable French oils. This conclusion allows of considering the development of this economical branch in the Crimea as necessary and opportune.

The high progress of above said economical branch, which at the present moment takes place abroad in connection with an increased demand for articles of perfumery, left U. S. S. R. untouched up to now. Owing to the diversity of our conditions, however, the cultivation of aromatic plants, as well as the production of ethereal oils might be very extensive in our country.

If the Crimea, Turkestan, Southern Transcaucasia, and partly the Caucasian coast of the Black Sea may be utilized for the cultivation of plants adapted to a droughty climate, Central Russia could be the centre of the production, on a large scale, of such oils as are obtained from coriander, peppermint, aniseed etc. Finally, the improvement of the methods of obtaining terpentine would doubtless greatly augment the qualities of the latter. Though on the basis of all data at our disposal, we are able to affirm that the cultivation of aromatic plants will become a most valuable economical branch with us, still it must be said that experimental work in this line, conducted on a large scale, is necessary.

In this experimental and investigational work the first place must be given to the selection of plants adapted to a given locality, anwhich, therefore, can be grown on a commercial scale.

For this purpose naturalized species, the commercial value of whose oil has been tested and is well known, and which are already cultivated in other countries with climatical conditions akin to ours, may be utilidzed; on the other hand, wild growing species containing ethereal oils must be studied.

In the first, as well as in the second case, it is necessary to concentrate one's attention on a limited number of species, which are supposed to be most suited, and only after tho rough study and testing to extend the experimental work to new plants.

The purpose of the present paper is to give an approximative list (see Russian text) of the plants that may be of practical value and that may be recommended for experimental work in the Crimea.

Недостаточное водоснабжение и завядание растения, как средства повышения его засухоустойчивости.

И. И. Туманов.

I. Введение.

На огромных площадях Юга и Юго-Востока нашего Союза Республик засухи не представляют постоянного явления, а случаются эпизодически. В таких засушливых областях за периодом более или менее продолжительной засухи следуют периоды выпадения осадков с более или менее достаточным увлажнением почвы. Характерными особенностями в жизни растений таких мест является наличность трех следующих моментов: первый момент будет тот, когда растение находится при достаточной влажности почвы; второй—когда оно находится при недостаточной влажности почвы и, наконец, третий—когда в почве отсутствует доступная растению вода. Жизнь растений в таких засушливых условиях слагается, таким образом, из смены периодов с нормальным водоснабжением, периодов с недостаточным водоснабжением и, наконец, периодов с перерывами в водоснабжении.

В настоящей работе сделана попытка рассмотреть водный режим растения во все три вышеуказанные момента, при чем особенное внимание было обращено мной на тот критический для растения момент, когда в почве отсутствует доступная растению вода, внешним признаком чего является так называемое „длительное“ завядание растения. Это вызывалось: отчасти малой изученностью этого явления, отчасти тем значением в жизни растения, какое в последнее время приписывают явлению завядания.

Несмотря на то, что завядание растения представляет собой явление интересное и с теоретической и с практической точки зрения, явление это является изученным в недостаточной

степени. С теоретической точки зрения завядание интересно прежде всего уже само по себе, как особое состояние растительного организма, промежуточное между жизнью и смертью; когда растение, в большинстве случаев, испытывает сильное обезвоживание; когда между отдельными частями растения начинается борьба за влагу не на жизнь, а на смерть; когда одни физиологические процессы затихают (напр. транспирация), а другие совсем прекращаются (напр. рост, синтез крахмала и др.). Но это состояние, несмотря на остановку многих физиологических процессов, не есть состояние анабиоза, хотя бы уже по одному тому, что энергия дыхания в завядшем состоянии не только заметно не понижается, но в случае мезофитов, как показали исследования Ильина (1923с), даже сильно возрастает. Изучение завядания представляет интерес и потому, что именно это явление стоит в настоящее время в центре такой большой проблемы, как засухоустойчивость растений. После того как выяснилось, что ксерофиты не только не отличаются более экономной тратой воды сравнительно с мезофитами, но, наоборот, обладают часто более высокой интенсивностью транспирации (Максимов, Бадриева и Симонова 1917, Максимов 1926); когда выяснилось также, что ксерофиты вовсе не сухолюбы и что их развитие также угнетается недостатком воды в почве, как и развитие мезофитов (Максимов и Александров 1917; Фрей 1923 г.); после всего этого разгадку явления засухоустойчивости начали искать в различной способности растений переносить без особо вредных последствий продолжительное завядание. Так, Максимов (1923) находит, что: „если мы хотим понять разницу между устойчивыми и неустойчивыми к засухе растениями, мы должны ближе изучить состояние завядания“ (стр. 182) и в другом месте: „сосредоточив главное внимание на изучении их (ксерофитов И. Т.) в состоянии завядания, в том именно состоянии, в котором им приходится проводить значительную часть своей жизни в периоды продолжительной засухи, мы скорее и вернее придем к решению проблемы засухоустойчивости“ (стр. 185). Ильин (1923а) находит, что завядание нельзя рассматривать, как чисто механический процесс обезвоживания растения, что при завядании создаются новые условия, благодаря которым структура протоплазмы получает ряд изменений, результатом чего является изменение у растения хода физиологических процессов. Растение до и после завядания, говорит Ильин, не есть одно и то же; после завядания растение имеет новую организацию.

Состояние завядания интересно и с практической точки зрения, хотя бы уже по одному тому, что оно представляет собой распространенное и частое явление на Юге нашего Союза, особенно в последние засушливые годы. Поэтому для агронома, и сельского хозяина вообще, важно знать: какое влияние оказывает завядание на последующее развитие растений? Проходит ли оно для наших культурных растений более или менее безнаказанно, или же оно оказывает на растение вредные воздействия? Если завядание повреждает растение, то каковы тогда размеры этого вреда? Выходят ли из состояния завядания растения инвалидами, или же они отделываются только легкими повреждениями и не выбывают из строя той армии растений, которая создает на полях сельскому хозяину сносный урожай? Конечно, все поставленные вопросы нельзя не признать крайне сложными, в особенности если принять во внимание, что в зависимости от интенсивности и продолжительности завядания результаты могут получаться разные; кроме того разные растения могут реагировать по разному, даже одно и то же растение в зависимости от фазы развития и от условий роста может показать разное отношение к завяданию. Если обратиться с такими вопросами к данным, имеющимся в литературе, то там можно найти целый ряд наблюдений, которые, как будто бы, ясно говорят за то, что завядание причиняет растению значительные повреждения. Так, Ильин (1922) наблюдал, что под влиянием завядания у растений отмирает значительная часть устьиц; число погибших устьиц по его данным иногда достигало 50—60% от общего их количества. Он также показал, что и те устьица, которые остаются живыми, часто однако утрачивают на некоторое время свою работоспособность, теряя способность раскрываться, вследствие израсходования замыкающими клетками запаса осмотически действующих веществ. Колдуелл (Caldwell 1913) констатировал, что при медленном завядании во влажном, затененном помещении происходит гибель корневых волосков. Максимов и Красносельская-Максимова (1923) наблюдали, что после сильного завядания нижние листья не восстанавливали тургора после дачи воды корням и засыхали. На основании данных Ильина (1923а) можно считать, что завядающее растение очень непродуктивно использует часть своего вегетационного периода, резко снижая интенсивность ассимиляции CO_2 как в состоянии завядания, так и в течение некоторого времени после восстановления тургора. Мало того, как показали исследования того же автора (1923с), мезофиты в со-

стоянии завядания очень энергично расходуют в процессе дыхания то сухое вещество, которое ими было накоплено раньше, так как интенсивность дыхания сильно возрастает у них в завядшем состоянии. В результате, как это следует из других наблюдений Ильина (1923b), в засушливые периоды у растений вместо накопления сухого вещества идет убыль его. На основании приведенных данных мы видим, что под влиянием завядания растение может терять часть своей рабочей листовой поверхности, а остающиеся в живых листья могут в значительной степени утрачивать свою работоспособность вследствие отмирания и временного паралича устьиц. Может погибать всасывающая поверхность корневой системы (корневые волоски); может быстро исчезать в процессе интенсивного дыхания накопленное раньше сухое вещество, наконец непродуктивно теряется часть вегетационного периода.

Если не считать данных Чэндлера (Chandler 1913), по которым медленное завядание, также как и недостаточная влажность почвы, повышает выносливость растительных тканей к действию низких температур, то, как будто, совершенно одиноко стоит мнение Максимова о роли завядания в жизни растения (1923): „обычно на завядание склонны смотреть“ пишет он „как на что то вредное и опасное для растения, как на какой то патологический процесс, который растение должно предотвратить. Взгляд этот далеко не соответствует действительности. Завядание — это естественная и при том благодетельная по своим последствиям для растения реакция его на недостаток воды в его транспирирующих органах. Внешний признак завядания — потеря упругости тканями растения, утрата тургора их клетками, влечет за собой закрытие устьиц, сокращающее во много раз быстроту потери воды, а при сильно развитой кутикуле, приостанавливающее ее вовсе. Но кроме полезного эффекта — ограничения потери воды — завядание при достаточной продолжительности и интенсивности может повлечь и вредные для растения последствия“ (стр. 182. Курсив наш И. Т.) Из приведенной цитаты видно, что Максимов считает последствия завядания для растения не только не вредными, но в периоды засухи даже благодетельными вследствие того, что завядание дает возможность растению резко понизить, почти приостановить транспирацию и тем самым защитить себя от высыхания, и что только в случае достаточной продолжительности и интенсивности завядания последствия его становятся вредными.

Таким образом, мы имеем с одной стороны ряд данных, которые говорят, как будто бы, за то, что на завядание мы должны смотреть вообще как на начало отмирания растения, причем степень отмирания будет тем больше, чем сильнее и продолжительнее было завядание; с другой стороны, по мнению Максимова, основывающемуся на факте резкого понижения транспирации в состоянии завядания, на это состояние мы должны смотреть не как на первоначальную стадию отмирания растения, а как на особое защитное состояние, в которое впадает растение при недостатке воды в почве. В виду этого мне казалось интересным получить некоторые экспериментальные данные по вопросу о роли завядания в жизни растения. В частности выяснить, действительно ли не слишком продолжительное, но интенсивное завядание проходит для растения более или менее безнаказанно? Можно ли признать для растения завядание способом переносить засуху? Действительно ли засухоустойчивые формы отличаются от незасухоустойчивых способностью переносить „длительное" завядание? Чем отличается влияние завядания на растение от влияния недостаточной влажности почвы, и наконец, какие анатомо-физиологические особенности возникают в растении под влиянием завядания и недостаточной влажности почвы? Настоящая работа является попыткой подойти к решению этих вопросов. Она начата мной в 1924 году в лаборатории Экспериментальной Морфологии и Экологии растений в Главном Ботаническом Саду и закончена в 1925 году в отделении Прикладной Физиологии Растений Всесоюзного Института Прикладной Ботаники и Новых Культур в Ленинграде. Тема опыта и методика была предложена проф. Н. А. Максимовым, кроме того вся работа выполнена под его непосредственным руководством, за все это я пользуюсь здесь случаем выразить ему мою глубокую благодарность. Я должен также принести благодарность: курсам по с.-х. опытному делу при Украинском Наркомземе, давшим мне для выполнения этой работы командировку в Ленинград, академику В. Л. Комарову, любезно разрешившему мне работать в Главном Ботаническом Саду, и ассистенту Главного Ботанического Сада Е. В. Лебединцевой за помощь в работе.

II. Схема и условия опытов.

В настоящей работе излагаются результаты следующих опытов:

1) опытов 1924 года по выяснению влияния на растение многократного периодического „длительного“ завядания;

2) опытов 1925 года по выяснению влияния на растение недостаточной влажности почвы, недостатка питательных веществ и холода;

3) предварительного опыта 1925 года относительно способности засухоустойчивых и незасухоустойчивых форм переносить „длительное“ завядание;

4) предварительного опыта 1925 года по определению водоудерживающей способности листьев.

Рассмотрим первоначально задачи и схему первого опыта с влиянием на растение многократного периодического завядания.

Первая трудность, с которой приходится сталкиваться при опытах по изучению состояния завядяния, это — растяжимость и некоторая неопределенность самого понятия завядания. Мы уже видели, что завяданию в зависимости от его интенсивности и продолжительности приписывается различное воздействие на растение: и благодетельное и вредное. Действительно, имея разные типы и стадии завядания можно придти, несомненно, к разным результатам. Так как состояние завядания не есть устойчивое состояние растений, а, наоборот, представляет непрерывный процесс, интенсивность которого наростает постепенно и беспрерывно, то выделить в ходе этого процесса какие либо характерные моменты, которые служили бы вехами при экспериментировании, пока не представляется возможным. Время пребывания в завядшем состоянии также мало дает для характеристики степени завядания вследствие трудности держать продолжительное время внешние факторы постоянными. Слишком сложным и непосильным для меня представлялось характеристика интенсивности завядания путем определения степени обезвоживания растения при каждом завядании. Кроме того этот способ казался мне и не особенно точным, так как сухой вес растений, к которому обычно относят содержание воды, не представляет собой в течение завядания величины постоянной и может во время завядания заметно уменьшаться. Вследствие этого, как видно из работы Максимова и Красносельской-Максимовой (1923), иногда вместо увеличения дефицита

в содержании воды при увеличении степени завядания наблюдается его уменьшение. В виду того, что свои опыты я рассматриваю лишь как ориентировочные, я не пытался, вследствие вышеуказанных трудностей, дозировать интенсивность завядания, а дозировал, вследствие большей простоты, число завяданий, каждый раз доводя завядание до одной и той же, примерно, степени (поскольку об этом можно было судить по внешнему виду растения).

Как известно, в настоящее время различают (Caldwell 1913) два типа завядания: 1) „временное“ (temporary wilting) и 2) „длительное“ (permanent wilting). Первое представляет собой результат несоответствия между количеством всосанной воды и количеством воды, потерянной в процессе транспирации в тот же срок, и вызывается сильной инсоляцией и сухостью воздуха. Так как в естественных условиях сильное напряжение метеорологических факторов наблюдается обычно непродолжительное время, то такое завядание бывает обыкновенно кратковременным. Возникая около полудня, оно обычно при достаточной влажности почвы исчезает к ночи. Второй тип завядания, так называемое „длительное“, вызывается, главным образом, сухостью почвы, отсутствием в последней доступной для растения воды и в наиболее чистом виде получается при завядании во влажной атмосфере, в темноте. Конечно, между этими двумя типами завядания нельзя провести резкой границы, и в естественных условиях эти два вида завядания часто соединяются в промежуточных типах завядания, обусловленных совместным действием и сухости почвы, и сухости атмосферы. Здесь только следует отметить, что на основании данных Колдуелла (Caldwell 1913) можно предполагать, что при „длительном“ завядании наблюдается более значительное обезвоживание всего растительного организма, начиная от листьев и кончая корнями, чем при временном завядании; по крайней мере, корневые волоски при временном завядании по Колдуеллу не отмирают. Поэтому, интересуясь влиянием завядания на растение, я остановился на „длительном“ завядании, как на такой форме, при которой все вредные последствия завядания должны сказаться на растении особенно рельефно. За отсутствием в моем распоряжении темной и влажной камеры (как это было у Колдуелла), отчасти из желания быть ближе к естественным условиям, я давал своим растениям завядать в сравнительно влажном и спокойном воздухе незатененной оранжереи. Все опытные растения, как уже упоминалось, я старался доводить

всегда до одной определенной степени завядания, таковою являлся момент, когда все листья, начиная от нижних и кончая верхними, совершенно теряли тургор. На рисунке 1 можно видеть завядший до такой степени подсолнечник.

Рис. 1. Подсолнечник: левый — периодически завядавший, в завядшем состоянии, правый — контрольный.

Растение поставленное в таком состоянии в тень, тургора не восстанавливало. В состоянии такого сильного завядания всей листовой поверхности растение находилось несколько часов. Завядание гречихи внешним образом проявлялось значительно слабее, чем у подсолнечника. Листья у нее не завядали, а скорее лишь привядали.

Можно было предполагать, что, повторяя у одного и того же растения одно завядание за другим, можно накапливать до некоторой степени последствия завядания в виде гибели устьиц, корневых волосков, листовой поверхности и т. д., поэтому я подвергал свои опытные растения многократному

периодическому завяданию. Растения подвергались периодическому длительному завяданию на протяжении всего их вегетационного периода, и часть как опытных, так и контрольных растений была доведена до созревания семян.

При постановке этих опытов передо мной встал вопрос: как учитывать у растений последствия завядания. По вышеприведенным данным различных авторов завядание наиболее сильно отражается на устьичном аппарате и корневой системе, а от работы этих аппаратов в значительной степени зависят такие физиологические процессы как транспирация и ассимиляция. Поэтому я в первую очередь и занялся выяснением влияния завядания на эти процессы, которые к тому же являются вообще одними из наиболее важных процессов в жизни растения. Интересным представлялся также вопрос о взаимоотношении, которое создается между ассимиляцией и транспирацией под влиянием завядания. Так как выразителем соотношения между накоплением сухого вещества и транспирацией является продуктивность транспирации, то определялась и эта величина. Затем в литературе почти отсутствуют данные о влиянии завядания на анатомическое строение растения, в виду этого сделано было сравнение анатомического строения завядавших и контрольных растений. Наконец, в качестве суммарной оценки влияния завядания на растение, я пользовался величиной накопленного сухого вещества как завядавшими, так и контрольными растениями. Учитывая же развитие отдельных частей растения, я предполагал получить таким путем данные для суждения: на какие органы растения завядание влияет особенно неблагоприятно. Вот те основные вехи, по которым были направлены эти опыты.

Не менее важным представлялся выбор растений для данного опыта. Дело в том, что отношение к завяданию у разных растений различно, и я в своих опытах не мог, конечно, исчерпать все возможное в этом отношении разнообразие. В виду сложности означенного опыта нельзя было даже взять значительное число разных растений. При выборе растений я руководствовался, главным образом, тем, что по данным Максимова и Красносельской-Максимовой (1923) наметились три группы растений, различно относящихся к завяданию. Одну группу составляют растения, завядающие после очень значительной потери воды, другую растения, начинающие завядать „без потери воды“ и третью группу, наконец, растения совсем не умеющие завядать и отмирающие от недостатка воды, не про-

ходя стадию завядания. Из представителей последней группы нам пока известны только болотные растения, а эти растения мне были мало интересны, почему я ограничился типичными представителями первых двух групп. В качестве представителя растений первой группы был взят подсолнечник, а в качестве представителя растений второй группы была взята гречиха. Типичность в этом отношении взятых растений можно иллюстрировать данными Максимова и Красносельской-Максимовой (1923). В их опытах листья подсолнечника завядали после потери, примерно, $^1/_3$ нормально содержащейся в них воды, тогда как гречиха завядала без потери воды (потери воды у ней: — 1% в одном случае и + 5% в другом, т.-е. в пределах ошибок). Выбирая эти два растения, как завядающие при сильном обезвоживании и без такового, представлялось интересным подойти к вопросу о роли обезвоживания в явлениях завядания. Кроме того выбранные растения являются довольно контрастными и в отношении засухоустойчивости. Так, по данным Шредера (Schröder 1909) отрезанные листья подсолнечника начинали отмирать при потере 80% своего содержания воды, тогда как отрезанные листья гречихи начинали отмирать при почти вдвое меньшей потере воды, равной 46%; то же, приблизительно, соотношение остается и при отмирании половины листовой пластинки: 87% для подсолнечника и 57% для гречихи.

Растения росли все время в оранжерее, в вегетационных сосудах, размером 20 см. × 20 см., вмещавших 6 кгр. воздушно-сухой почвы, взятой с гряд Главного Ботанического Сада В виду невысокого плодородия этой почвы при набивке сосудов давалась полная питательная смесь. После посадки растения почва доводилась до 60% от полной влагоемкости, а затем опытные растения не поливались до наступления вышеописанного завядания. После этого почва завядших растений снова доводилась до влажности в 60% от полной влагоемкости и снова не поливались до наступления нового такого же завядания, и так дальше. В начале вегетации, когда листовая поверхность была у растения небольшая и имевшаяся в сосуде вода расходовалась медленно, опытные растения завядали через значительные промежутки времени; с развитием же листовой поверхности интервалы между завяданием становились все короче и короче. Для учета влияния завядания на растение производилась уборка: у подсолнечника через каждые 15 дней, а у гречихи через каждые 20 дней очередной серии, состоящей из контроль-

ных и опытных растений. Как видно из прилагаемой ниже схемы опыта, удалось произвести учет на всех главных фазах развития растения и я имел в своем распоряжении подсолнечники, испытавшие: одно, три, шесть, тринадцать и шестнадцать завязаний, и гречиху, завязавшую один, три и семь раз. Благодаря этому была возможность более или менее детально проанализировать влияние завязания. Контрольные растения все время выращивались при достаточной влажности почвы (60% от полной влагоемкости). Тщательно при этом следилось, чтобы контрольные растения не испытавали недостатка воды, для чего эти растения по достижении ими значительного размера поливались два раза в день, и кроме того делалась поправка на возрастающий сырой вес растения. Для устранения испарения воды с поверхности почвы все сосуды имели металлические крышки, покрытые с нижней стороны слоем асфальтового лака. Щели между крышками и стенками сосуда замазывались обыкновенной замазкой (из мела и вареного масла), а отверстие в крышке, через которое проходил стебель растения, замазывалось невысыхающей замазкой из мела и касторового масла; при этом стебли во избежание прикосновения к замазке обертывались станиолем. Так как замазать отверстие вокруг растения возможно после появления всходов, то и опыт был начат после появления всходов, когда у растений помимо семянодолей начала развиваться первая пара листьев. Таким моментом в случае подсолнечника был 20 дневный возраст, считая со дня начала проращивания семян, а у гречихи 15 дневный. Поливка взрослых растений в целях более равномерного распределения воды в сосуде производилась сверху и снизу. Для возможности поливки сверху в почву при набивке сосуда вставлялся фарфоровый пористый цилиндр, емкостью около 200 куб. см; верхние края этого цилиндра были на уровне верхней поверхности почвы; над цилиндром в крышке сосуда имелось отверстие, прикрываемое обычно металлическим кружком. Вставкой такого цилиндра улучшалась также и аэрация почвы в закупоренном сосуде. Для поливки снизу имелась обычная трубка, идущая до дна сосуда, где находилась гребенка и соответствующее количество гравия для дренажа (подробности методики можно найти в работе Максимова и Александрова 1917 и в книге Максимова 1926). В опытах с подсолнечником в каждой серии было по три параллельных сосуда опытных и контрольных растений, в опытах же с гречихой в каждой серии таких сосудов было по два. Подсолнечник выращивался по

одному экземпляру в сосуде, гречиха же по 4 растения в сосуде и только в некоторых сосудах по случайным причинам было по три растения (параллельно и в опытных и в контрольных), последние случаи оговариваются в тексте. Семена подсолнечника для опытов были отобраны из урожая одной корзинки сорта „зеленки", а семена гречихи „Альтгаузен № 22" были взяты из хозяйства Каменно-Степной Станции. Помимо отбора семян на выравненность при посеве, такой же отбор уже ростков был сделан при посадке в сосуды. Опыт с подсолнечником был начат 14/V и окончен 31/VIII, а с гречихой начат 29/V и окончен 12/VIII. Для характеристики внешних условий, при которых протекал наш опыт, я воспользовался вводимым теперь в экологию (Clements and Goldsmith 1924) фитометрическим методом. Кроме того благодаря этому методу возможно было нивеллировать различия в ходе внешних факторов, при которых растение проходило ту или иную фазу развития, и таким путем выяснить напр. влияние возраста растения на величину продуктивности транспирации. В качестве фитометра я пользовался реакцией на внешние условия того растения, с которым производился опыт: для подсолнечника был взят подсолнечник же в возрасте от 20 до 35 дней, а для гречихи — гречиха от 15 до 35 дней. Для этого периодически, в течении всего периода вегетации взятых для опыта растений, производилась посадка подсолнечника и гречихи в сосуды, при том с таким расчетом, чтобы для каждого нашего опытного промежутка времени (для подсолнечника, как уже упоминалось 15 дней, а для гречихи 20 дней) имелся свой вышеупомянутый фитометр. Условия выращивания фитометров были аналогичны условиям контрольных растений.

После сделанных пояснений можно привести и самую схему опыта в том виде, как она была выполнена с теми случайными отклонениями от намеченной схемы, какие произошли при выполнении опыта.

Относительно принятой нами схемы опыта следует отметить, что, подкупая своей простотой, она не в состоянии, однако, выделить специфическое воздействие собственно завядания как такового, так как до воздействия завядания на растение влияла недостаточная влажность почвы. Поэтому в этом опыте мы наблюдали суммарный эффект: 1) недостаточной влажности почвы и 2) завядания. Хотя в естественных условиях обычно приходится считаться именно с таким суммарным влиянием недостаточной влажности почвы и завядания, однако для анализа

Таблица 1-я. Схема опыта с многократным периодическим завяданием.

№№ сер. опыта.	Время уборки растения.	Количество контрольн. растений.	Количество опытных растений.	Число периодич. завяд. у опытных растений.	Колич. растений—фитометров.	Фитометры служили для характеристики внешних условий во время развития растений в возрасте:
	I. Подсолнечник.					
1	19/VI, в возрасте 35 дн. . . .	3	3	одно слабое	2	от 20 до 35 дней
2	4/VI, в возрасте 50 дн., в начале образов. корз. . .	4	3	3	2	от 35 до 50 дн.
3	19/VII, в возрасте 65 дн., конец формирован. корзин. .	3	3	6	2	от 50 до 65 дн.
4	3/VIII, в возрасте 80 дн., в конце цветения	3	3	13	2	от 65 до 80 дн.
5	18/VIII, в возрасте 95 дней, в начале воск. спелости семян	4	3	16	2	от 80 до 95 дн.
6	31/VIII, в возрасте 108 дн., при полной спелости семян	2	2	16	2	от 95 до 108 дн.
	II. Гречиха.					
1	3/VII, в возрасте 35 дней, в начале цветения	6	6	одно слабое	8	от 15 до 35 дн.
2	23/VII, в возрасте 55 дней, при начале образования семян	8	8	3	8	от 30 до 55 дн.
3	12/VIII, в возрасте 75 дней, конец цветения, полная спелость большинства семян .	8	8	7	8	от 55 до 75 дн.

влияния на растение каждого из этих факторов в отдельности мне пришлось поставить особый опыт для изучения влияния недостаточной влажности почвы. Казалось, что нет особой нужды в постановке такого рода опыта, так как опытов с влиянием на растение влажности почвы ставилось, можно сказать, огромное количество, и этот вопрос, как будто, потерял свою остроту. Постановка опытов при этом была такова, что та или иная влажность почвы в сосуде, выраженная в % от полной влаго-

емкости, поддерживалась периодической поливкой соответственно уменьшению веса сосуда. Бриггс и Шанц (Briggs and Shantz 1913), рассмотрев в свой сводке имеющиеся в литературе данные о влиянии разной влажности почвы на продуктивность транспирации, пришли к выводу, что, несмотря на ряд имеющихся по этому вопросу данных, установить влияние на растение недостаточной влажности почвы без дальнейших исследований невозможно. Причина, по их мнению, заключается в том, что при периодической поливке сосудов с малой влажностью почвы происходит крайне неравномерное ее распределение в сосуде; в результате небольшая часть почвы в сосуде имеет достаточную влажность почвы, а остальная является сухой и не используется растением. При таких условиях влияние недостаточной влажности почвы сводится, главным образом, к уменьшению используемого растением объема почвы. В 1924 году Шанц (Shantz 1925) в своем докладе еще более определенно заявляет, что многие из имеющихся данных о влиянии недостаточной влажности почвы на растение являются ненадежными и что вопрос надлежит переисследовать заново. Жемчужников (1924) также считает выводы из такого рода опытов шаткими. В виду этого мне казалось необходимым поставить специальный опыт для выяснения влияния на растение недостаточной влажности почвы. В этом опыте помимо контрольных растений с нормальной влажностью почвы (60% от полной влагоемкости), поддерживаемой ежедневной поливкой, имелось две серии растений с недостаточной влажностью почвы. Недостаточная влажность почвы получалась таким образом, что при посадке растения почва в сосуде была равномерно увлажнена в одной серии до 40%, а в другой до 50% от полной влагоемкости, а затем эти сосуды больше не поливались. Так как для опыта было выбрано такое небольшее растение как фасоль, и так как опыт производился в Детском Селе, где влажность воздуха высокая, то удалось без поливки вырастить фасоль до цветения, в течение двух месяцев, не доведя ее, однако, до состояния завядания. Средняя влажность почвы в этих неполиваемых сосудах в конце опыта была равна: при 50% исходной влажности почвы = 24%, а при 40% исходной влажности почвы = 30%. Хотя содержание воды в почве при меньшей исходной влажности почвы в конце опыта было несколько больше, все же растения этой серии росли более продолжительное время при недостатке воды в почве. В общем можно считать, что все эти неполиваемые растения действительно развивались при недостаточной

влажности почвы. Для данного опыта сосуды были взяты среднего размера, вмещавшие $3^1/_2$ кгр. воздушно-сухой почвы. Сосуды были закрыты крышками и все отверстия были замазаны. Почва при набивке была удобрена полной питательной смесью как для контрольных, так и для опытных растений. Растения росли на открытом воздухе в Детском Селе, при чем на ночь и на время дождя убирались на открытую террасу под крышу. Опыт был начат 29/VI и закончен в стадии конца цветения 28/VIII. В этом же опыте изучалось также влияние на растение недостатка питательных веществ в почве и холода. Означенные данные мне нужны были при анализе ксероморфной структуры. Недостаток питательных веществ в почве создавался таким образом, что вместо 3500 гр. воздушно-сухой почвы, как было взято для контрольных растений, для сосудов с недостатком питательных веществ было взято 1200 гр. той же почвы, которая была тщательно смешана с 3 кгр. воздушно-сухого песка, при чем удобрение не вносилось. Влажность почвы в сосудах с недостатком питательных веществ в почве поддерживалась на одинаковом уровне с контрольными (60%). В конце опыта у растений при недостатке питательных веществ появились на листьях признаки хлороза. Что касается влияния холода, то часть сосудов с фасолью в течение месяца, начиная от посадки растений, выносились на ночь в ледник, где t° воздуха была около 8°C°. Вследствие отсутствия льда эти растения второй месяц росли уже при обычных условиях. Схема этого опыта была таким образом следующая:

Таблица 2-я. Схема опыта с влиянием недостатка влажности почвы, недостатка питательных веществ и холодной ночи. Фасоль.

Серия опыта.	Условия опыта.	Число сосудов.
1	Контрольные	2
2	Недостат. влажность почвы от 50% до 24% . . .	2
3	То же от 40% до 30%	2
4	Недостаток питательных веществ в почве	2
5	Холодная ночь (8°C) в течение первого месяца развития	2

Для определения способности засухоустойчивых и незасухоустойчивых форм переносить длительное завядание, был по-

ставлен опыт с яровой пшеницей, среди сортов которой можно было подобрать сорта разной степени засухоустойчивости. Детали этого опыта, так же как и опыта с определением водоудерживающей способности листьев, приводятся дальше при описании полученных при этом результатов.

III. Влияние завядания и недостаточной влажности почвы на анатомическое строение растений.

Ознакомимся прежде всего с влиянием многократного периодического завядания на анатомическое строение растений. Данных по этому вопросу в литературе мне неизвестно, если не считать указаний Ильина (1922) об отмирании устьиц при завядании. Поэтому просмотр анатомического строения листьев, много раз завядавших, представлял для меня интерес сам по себе. Кроме того имелась надежда получить при этом данные, помогающие лучше ориентироваться и в физиологических свойствах тех же растений. Наконец, собирался попутно также материал для анализа ксероморфной структуры. Вследствие недостатка в моем распоряжении времени было исследовано влияние завядания на анатомическую структуру только листьев и при этом лишь постольку, поскольку это важно было для понимания, главным образом, водного режима таких растений. Таким образом определялось: число и размеры устьиц, развитие нерватуры, величина клеток и толщина листа. Влияние завядания на анатомическое строение листьев исследовалось как у подсолнечника, так и у гречихи. Данные, полученные для гречихи обнаружили очень большие колебания, так что сделать выводы для нее не представилось возможным, поэтому эти данные здесь и не приводятся. Наличность таких колебаний я склонен объяснить тем, что у меня в сосуде было по 3—4 растения, которые затеняли отчасти друг друга. Поэтому трудно было выбрать для микроскопирования листья одного и того же положения на стебле и при том развившиеся при одинаковых условиях освещения, а последний фактор, как известно, кладет большой отпечаток на анатомическую структуру листа. Поэтому пришлось ограничиться данными только для подсолнечника. У последнего были исследованы листья двух серий: с одной стороны, листья растений, испытавших три периодических завядания и, с другой стороны, листья растений, испытавших 13 периодических завяданий. Для первой цели я располагал опытными и контрольными растениями в возрасте 50 дней, в стадии начала образования кор-

зинки (2-я серия опыта), а для второй цели растениями в возрасте 80 дней в конце цветения (4-я серия опыта). В каждый из этих сроков образцы для микроскопирования были взяты с трех опытных и трех контрольных растений и у каждого из этих растений с 3-х определенных этажей: нижнего, среднего и верхнего. Образцы брались только у вполне взрослых, здоровых листьев, в средней части листа около главной жилки, фиксировались спиртом. Содранный с помощью бритвы с нижней стороны листа эпидермис окрашивался метиленовой синькой, рассматривался в глицерине и зарисовывался с помощью рисовального окуляра Лейтца и объектива № 7. На каждом препарате в 10 разных местах эпидермиса производился подсчет числа устьиц в поле зрения микроскопа. Размеры устьиц измерялись с помощью линейки на полученном рисунке. На этих же рисунках производился также подсчет числа эпидермальных клеток в поле зрения микроскопа, при чем части клеток менее половины отбрасывались, а более половины присчитывались. Так как мне нужны были лишь сравнительные данные, то полученные результаты представлены не в абсолютных единицах. Нерватура листа зарисовалась с помощью рисовального окуляра Лейтца и объектива № 3, при чем предварительно лист просветлялся с помощью хлорал-гидрата. На полученных рисунках длина нерватуры измерялась курвиметром в см. Измерение толщины производилось на микротомных поперечных срезах листа. После этих замечаний обратимся к полученным результатам.

Таблица 3-я. Число устьиц в поле зрения микроскопа на нижней стороне листа подсолнечника.

1. В возрасте 50 дней в стадии начала образования корзинки:

Порядковый № листа снизу	6		8		10		Среднее: 6, 8, 10	
Среднее из 30 подсчетов.	абс.	относ.	абс.	относ.	абс.	относ.	абс.	относ.
Контрольные . .	12,8	100	13,8	100	15,5	100	14,3	100
Опытные после 3-х периодических завязаний	15,3	119,5	17,1	123,9	19,0	122,6	17,1	122

II. В возрасте 80 дней, в стадии конца цветения:

Порядковый № листа снизу	16		18		20		Среднее: 16,18,20	
Среднее из 30 подсчетов.	абс.	относ.	абс.	относ.	абс.	относ.	абс.	относ.
Контрольные .	22,3	100	25,0	100	30,1	100	25,8	100
Опытные после 13 периодических завязаний	30,2	138,6	32,3	129,2	41,8	138,9	34,8	134,9

Число устьиц на единицу поверхности у опытных растений, подвергавшихся периодическому завязанию, было на $^1/_4$—$^1/_3$ больше, чем у контрольных растений. Увеличение числа завязаний с 3 до 13 раз слабо повлияло на дальнейшее увеличение числа устьиц на единице поверхности. Как видно из той же таблицы, десять последующих периодических завязаний увеличило число устьиц у опытных растений с 122% до 135%. Такое небольшое увеличение быть может объясняется тем, что последние завязания действовали на уже более или менее сформировавшиеся листья, которые были уже не способны к значительному изменению своей структуры. Для того, чтобы лучше ориентироваться в полученных данных, можно в качестве масштаба взять увеличение числа устьиц у контрольных растений при переходе от нижних листьев к верхним. Среднее число устьиц у 6—10 листа было 14,3, а у листьев 16—20-го листа в среднем 25,8, что в % составит 180%. Таким образом верхние листья, отделенные от нижних десятью этажами, имели число устьиц на единице поверхности на 80% больше, а многократно завязавшие листья имели больше контрольных на 25—35%; таким образом многократное завязание влияло на структуру листа в три раза слабее, чем отводящие токи. Сравнительно небольшое влияние завязания на число устьиц (как и других элементов, как увидим ниже,) можно объяснить, кроме высказанного соображения о действии многих завязаний на уже сформировавшиеся листья, еще тем, что завязание в этих опытах в общей сложности лишь на сравнительно короткое время задерживало рост клеток. Соответственно возрастанию числа устьиц происходит уменьшение размеров клеток. Так как по данным Заленского (1904), Колкунова (1907), Риппеля (1919) и др.

изменения размеров клеток эпидермиса листа могут служить показателем направления изменения размеров клеток других тканей того же растения, то мной определялось число клеток в поле зрения микроскопа лишь на нижнем эпидермисе листа. При этом получены были такие данные.

Таблица 4-я. Число клеток эпидермиса на нижней стороне листа подсолнечника в поле зрения микроскопа.

Возраст растения:	50 дней.					80 дней				
Порядковый № листа снизу	6	8	10	Среднее	Среднее в %%	16	18	20	Среднее	Среднее в %%
Контрольные . .	29	38	39	35	100					
Опытные, периодически завядавшие 3 раза . . .	40	39	50	43	122,8					
Контрольные . .						64	82	102	82,7	100
Опытные, периодически завядавшие 13 раз . . .						90,7	94,7	154,3	113,3	137

Из таблицы видно, что три периодических завядания увеличили на единице площади число клеток на 23%, а 13 периодических завядания на 37%. Цифры эти вполне совпадают с цифрами процентного увеличения числа устьиц при завядании. В результате, если рассчитать сколько клеток эпидермиса приходится на одно устьице, то получается, что у 50-дневного подсолнечника: для контрольных 2,5, для опытных 2,5 клетки; у 80 дневного подсолнечника: для контрольных 3,2, для опытных 3,2 клетки. Из этого можно заключить, что увеличение числа устьиц у опытных растений на единице площади происходит вследствие уменьшения размеров клеток эпидермиса. В соответствии с этим и устьица у опытных растений имели меньшие размеры сравнительно с устьицами контрольных растений; в среднем для 6—10 листа 50-ти дневного подсолнечника длина замыкающих клеток устьиц у опытных растений составляло 88% соответствующей длины контрольных растений; у 80-ти дневного подсолнечника в среднем для 16—20 листа эта величина составляла 84%.

Наконец, рассмотрим влияние завядания на развитие нерватуры.

Таблица 5-я. Подсолнечник. Длина нерватуры в поле зрения микроскопа.

Возраст:	50 дней					80 дней				
Порядковый № листа, начиная снизу.	6	8	10	Среднее	Среднее в %	16	18	20	Среднее	Среднее в %
Контрольные . .	97	106	116	106	100 %					
Опытные с 3-мя периодическими завяданиями . .	104	137	146	129	122 %					
Контрольные .						124	156	183	154	100 %
Опытные с 13-ю периодическими завяданиями . .						172	179	221	191	124%

Листья растений, подвергавшихся завяданию, имели более развитую нерватуру: длина нерватуры у них на единице площади листа была на 22—24% больше, чем у контрольных растений. Увеличение числа завяданий с 3 до 13 не влечет за собой даже такого небольшого увеличения длины нерватуры, какое мы видили на числе устьиц.

Измерения толщины листа были сделаны на листьях, взятых у подсолнечника в возрасте 65 дней, в стадии сформированной корзинки, перед ее раскрытием. При этом получены были следующие данные.

Таблица 6-я. Влияние 6-ти периодических завяданий на толщину листа у подсолнечника.

№ листа, считая снизу.	Контрольные растения		Опытные растения	
	Толщина листа в делениях окуляр-микрометра.	Тоже в %	Толщина листа в делениях окуляр-микрометра.	Тоже в %
9	82,3	100%	106	120%
11	88,3	100%	108	131%
14	93.2	100%	99	106%

Каждая цифра представляет среднее из 15 измерений у трех растений. Как видно из таблицы, нижние и средние листья опытных растений имели толщину листа на 20—31% больше, чем листья контрольных и только самые верхние молодые

листья опытных растений мало отличались от соответствующих контрольных листьев, быть может эти листья были еще не вполне развиты. В среднем листья опытных растений были на 19% толще контрольных.

Таким образом листья завядавших растений по сравнению с контрольными имели: устьиц больше на 22—35% на единицу площади, но размеры устьиц у них были на 12—16% меньше, ткани листа были более мелкоклетные, развитие нерватуры было на 22—24% больше и, наконец, толщина листа была на 19% больше; другими словами, растения, подвергавшиеся завяданию обладали, так называемой, ксероморфной анатомической структурой (Максимов 1926). Ксероморфную структуру, получающуюся у листьев под влиянием периодического многократного завядания, можно иллюстрировать следующими рисунками эпидермиса и нерватуры.

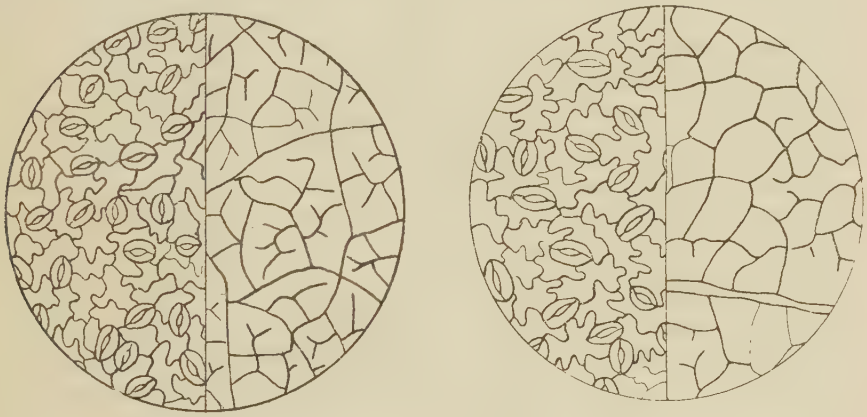


Рис. 2. Нерватура и нижний эпидермис 18-го листа подсолнечника. Левый периодически завядавший 13 раз, правый контрольный.

Установивши, что в результате завядания в растении возникает ксероморфная структура, попробуем разобраться в факторах, вызывающих появление у растений этой структуры. Ксероморфная структура рассматривается обычно как результат недостаточного водоснабжения растения. Заленский (1904) первый подробно исследовал анатомическую ксероморфную структуру и показал наличность ее у листьев верхних этажей. Ксероморфная структура верхних листьев затем была подтверждена целым рядом других исследователей (Yapp 1912, Heuser 1915, Rippel 1919). Заленский первый также указал причины появления ксероморфного строения у верхних листьев. На основании своих опытов с влиянием обрывания листьев у Coleus

на анатомическое строение листьев, появляющихся после этой операции, а также на основании своих наблюдений над листьями у Caragana arborescens var. pendula, развившимися в разные периоды после пересадки, Заленский (1904) пришел к заключению: „что недостаточные количества воды, подаваемые снизу корневой системой, могут обусловливать в строении развивающихся листьев целый ряд таких изменений, которые приближают их к листьям верхним“ (стр. 162). И наоборот: „увеличенный доступ воды к развивающимся листьям вызывает в них ряд изменений, делающих их похожими на нижние листья побегов“ (стр. 160). Таким образом, по Заленскому, фактором, обусловливающим появление ксероморфной структуры, является недостаточное водоснабжение растения. Вследствие испытаваемого клеткой недостатка воды, рост ее заметно затрудняется (Walter 1924), в результате получается мелкоклетность, а отсюда вытекает увеличение числа устьиц на единице площади. Недостаточное водоснабжение листьев может происходить благодаря влиянию как внешних, так и внутренних факторов. Под последними Заленский (1904) подразумевал наличность в растении, так называемых, отводящих токов, которые и обусловливают в условиях интенсивной транспирации развитие ксероморфной структуры у верхних листьев. Александров, Александрова и Тимофеев (1921) своими опытами над Ipomea purpurea и Bryonia dioica подтвердили вывод Заленского. Внешними факторами, вызывающими появление у растений ксероморфной структуры будут: сильная инсоляция, недостаточная влажность почвы и, наконец, сухость воздуха. Влияние инсоляции на анатомическое строение общеизвестно и мы здесь на этом не останавливаемся.

Что касается влияния влажности почвы, то большинство исследований констатируют при низкой влажности почвы более ксероморфную структуру. Так, например, Риппель (Rippel 1919) выращивал Sinapis alba при нормальном и недостаточном содержании воды в почве и, исследовав анатомическое строение листьев этих растений, нашел, что листья растений, выращенных при недостаточной влажности почвы, имели длину нерватуру на 1 кв. см. листа в среднем 86,8 ∓ 3,96 см., листья же растений влажной почвы имели 67,3 ∓ 3,88 см.; разница, таким образом, равнялась 19,5 ∓ 5,62 см. и была в пользу растений сухой почвы. Больше также было при недостаточной влажности почвы и число устьиц на единицу площади листа Аналогичные данные получены Гейзером (Heuser 1915) при

исследовании им влияния влажности почвы на анатомическое строение листьев пшеницы, хотя найденные им различия во многих случаях были не велики, в особенности в развитии нерватуры. Наоборот, Фрей (1923), исследуя влияние влажности почвы на анатомическое строение различных растений, пришла к заключению, что „по своему анатомическому строению листья растений сухой почвы мало отличаются от листьев растений влажной почвы" (стр. 207).

Это побудило меня сделать некоторые наблюдения над влиянием влажности почвы на анатомическое строение листьев. Было исследовано влияние влажности почвы у фасоли, у которой Фрей не нашла различий в анатомическом строении листьев растений, выращенных при нормальном и недостаточном содержании воды в почве. Для этой цели были использованы листья фасоли опыта с недостаточной влажностью почвы, где, как уже описывалось, была устранена поливка и тем самым было исключено сведение влияния влажности почвы к влиянию уменьшения объема почвы, используемого растением. Образцы для анатомирования были взяты у каждого растения: с верхней, средней и нижней части растения, с среднего листочка, в средней части его, около главной жилки. Методика здесь была применена такая же самая, как уже описана для листьев подсолнечника. Это анатомическое исследование было произведено по моей просьбе В. Л. Поповой, за что пользуюсь случаем принести ей благодарность. Я привожу здесь лишь средние данные для нижних, средних и верхних листьев каждого растения (см. таблицу 7-ю, стр. 316).

Число устьиц у каждого растения в таблице представляет среднее из 30 подсчетов, длина устьиц среднее из 80 и больше подсчетов, число клеток и длина нерватуры из 3-х подсчетов. Приведенные в таблице данные можно иллюстрировать такими рисунками эпидермиса и нерватуры (см. рис. 3, стр. 317).

Как видно из этих данных, длительный недостаток воды в почве оказывает огромное влияние на анатомическое строение листьев. В этом опыте число устьиц на единицу площади вследствие недостатка воды в почве возросло в 2½ раза, примерно во столько же раз уменьшилась величина клеток эпидермиса, длина нерватуры возросла относительно меньше, приблизительно на 70%, а длина устьиц уменьшилась сравнительно незначительно, на 30%. Таким образом, полученнне нами данные определенно показывают, что при длительном недостатке воды в почве, таком недостатке, который, однако, не влечет еще за собой завядание растения, листья получают весьма резко выраженную

Таблица 7-я. Влияние недостаточной влажности почвы на анатомическое строение листьев фасоли.

№№ сосудов.	Условия опыта.	Число устьиц в поле зрения микроскопа. На нижней стороне листа.			Длина устьиц в мм. рисунка. На нижней стороне листа.			Число клеток эпидермиса в поле зрения микроскопа. На нижней стороне листа.			Длина нервatуры в поле зрения микроскопа.		
		Абс.	Среднее абс.	Среднее в %	Абс.	Среднее абс.	Среднее в %	Абс.	Среднее абс.	Среднее в %	Абс.	Среднее абс.	Среднее в %
190	Контрольные . . (60% вл. почвы, при ежедневной поливке).	28,2	29,8	100	9,7	9,9	100	87	88	100	106,5	110,4	100
191		31,5			10,2			90			114,3		
192	Недост. вл. почвы (исходн. вл. почвы 50%, затем без поливки).	79,4	77,4	259,7	7,2	7,2	72,73	218	212	240,8	183,2	188,5	170,8
193		75,4			7,2			207			193,8		
196	Недост. вл. почвы (исходн. вл. почвы 40%, затем без поливки).	76,4	73,9	247,9	6,9	7,1	71,73	220	208	236,3	185,6	191,4	173,4
197		71,4			7,4			197			197,2		

ксероморфную структуру. Анатомическое строение листьев таких растений показывает отличия от листьев контрольных более значительные, чем те отличия, которые наблюдаются в анатомическом строении листьев верхних и нижних этажей. Производившая одновременно со мной исследование С. И. Кокина также констатировала наличность ксероморфной структуры у растений, выращенных при недостатке воды в почве; соответствующие рисунки ее можно найти в монографии Максимова (1926, стр. 360).

Свой обзор данных о влиянии недостаточного водоснабжения растения на его анатомическое строение заканчиваю цитированием соответствующего вывода Колкунова (1907), много поработавшего в области ксероморфной структуры. „Можно считать в настоящее время твердо установленным фактом", пишет он, „что величина клеток увеличивается под влиянием повышенной влажности почвы и атмосферы и пониженной интенсивности света. Обратные условия, конечно, вызывают понижение

величины клеток. Таким образом, сравнивая величину клеток у одной и той же рассы за несколько лет, мы увидим, что во влажные годы клетки бывают вообще крупнее, в сухие — мельче" (стр. 3).

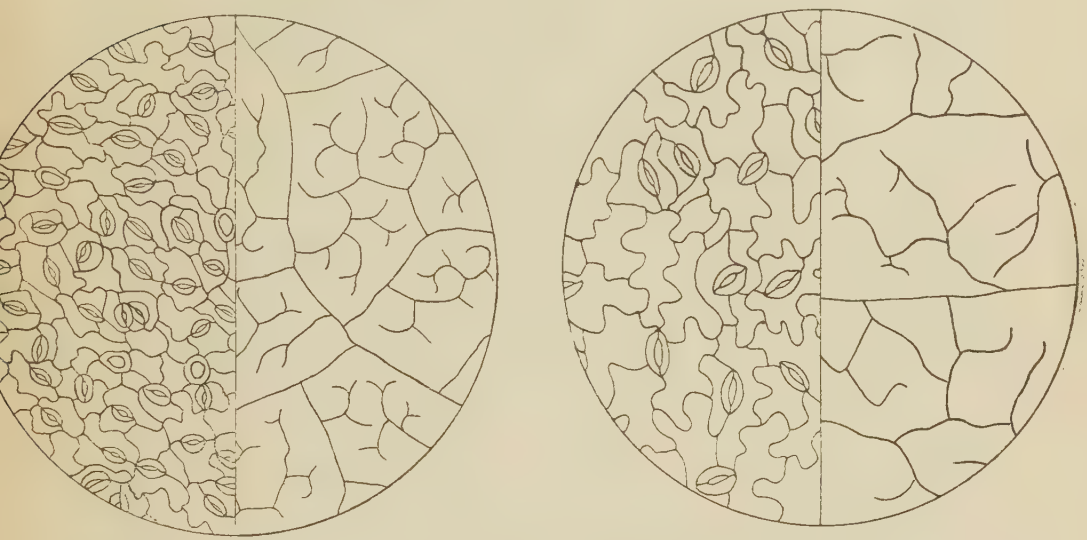


Рис. 3. Нерватура и нижний эпидермис листа фасоли. Левый — при недостаточной влажности почвы, правый — контрольный.

На основании всех приведенных данных нужно признать, что под влиянием недостатка воды в почве листья получают ксероморфную структуру. Слабое выражение ее во многих опытах нужно, вероятно, объяснить применением в таких опытах ежедневной поливки растения, которая, по мнению Шанца (1925), сводит опыты с влиянием недостатка воды в почве к опытам с влиянием уменьшения используемого растением объема почвы. Признание наличности ксероморфной структуры у растений, испытавших при своем развитии недостаток воды в почве, приводит в свою очередь к заключению, что одной из характерных особенностей растений засушливых областей является наличие у них ксероморфной структуры.

При этом возникает, однако, вопрос: есть ли эта особенность строения специфический признак только засушливых условий местообитания или же наличность такого строения может вызываться у растений и другими факторами, помимо водного режима. В частности мне представлялось интересным выяснить влияние на анатомическое строение листа недостатка питательных

веществ в почве. Данных в литературе по этому вопросу мне известно мало. Риппель (Rippel 1919), считая, что на величину клетки водный режим оказывает исключительное влияние, указывает на короткое замечание Меллера (Moeller), что карликовые растения, полученные в водной культуре при недостатке питательных веществ, имели величину клетки равную величине клетки контрольных растений. Гейзер (Heuser 1915), исследовав влияние удобрений на анатомическое строение листьев пшеницы, пришел к противоположным результатам. По его данным растения при недостатке питательных веществ в почве имеют мелкоклетное строение, при чем этот фактор влиял, примерно в такой же степени, как и недостаток воды в почве; исключение представляет разве только длина нерватуры, которая при недостатке питательных веществ, мало отличалась от длины нерватуры контрольных растений. Наконец Энсайн (Ensign 1919) сравнивал нерватуру листьев Citrus grandis у растений, выращенных в горшках в песчаной, очень бедной гумусом почве и при том неудобренной, с нерватурой контрольных растений. Растения бедной почвы у него были ростом заметно ниже контрольных, имели в общем очень болезненный, нездоровый вид, листья у них были хлоротичные. Число петель нерватуры на 4 кв. м/м. листовой площади в среднем для 10 листьев было: у хлоротичных 11,5, у здоровых (контрольных растений) 11,0; величина нерватурной петли была: у хлоротичных 0,3590 кв. м/м., у здоровых 0,3661 кв. м м. Вывод автора такой: величина нерватурной петли при недостатке питательных веществ такая же, как и при нормальных условиях.

Недостаточное количество данных в литературе по вопросу о влиянии недостатка питательных веществ в почве на анатомическое строение и их противоречивость побудили меня включить в свой опыт с фасолью серию растений, выращенных вышеописанным способом при недостатке питательных веществ в почве. Результаты этого ориентировочного опыта приведены в табл. 8-ой.

Полученные цифры иллюстрируются также рисунком 4. Полученные данные определенно показывают наличность у листьев фасоли мелкоклетной структуры при недостатке питательных веществ в почве.

Исследование анатомического строения листьев фасоли, имевших в течении первого месяца жизни холодную ночь (8 С), показало также наличность у них мелкоклетного строения. На рисунке № 4 можно видеть эпидермис и нерватуру таких растений, а в таблице № 9 соответствующие цифровые данные.

Таблица 8-я. Влияние недостатка питательных веществ в почве на анатомическое строение листьев фасоли.

№№ сосудов.	Условия опыта.	Число устьиц в поле зрения микроскопа на нижней стороне листа.			Длина устьиц на нижней стороне листа в мм. рисунка.			Число клеток эпидермиса нижней стороны листа в поле зрения микроскопа.			Длина нерватуры в поле зрения микроскопа, измеренная в см. на рисунке.		
		Абс.	Среднее.		Абс.	Среднее.		Абс.	Среднее.		Абс.	Среднее.	
			Абс.	В %.		Абс.	В %.		Абс.	В %.		Абс.	В %.
190	Контрольные . .	28,2	29,8	100	9,7	9,9	100	87	88	100	106,5	110,4	100
191		31,5			10,2			90			114,3		
198	При недостатке питат. веществ в почве	57,4	59,4	199,4	7,9	8,1	81,83	168	166	188,7	190,3	189,7	171,9
199		61,4			8,3			164			189,2		

Таблица 9-я. Влияние на анатомическое строение листьев фасоли холодной ночи в течение первого месяца жизни.

№№ сосудов.	Условия опыта.	Число устьиц в поле зрения микроскопа на нижней стороне листа.			Длина устьиц на нижней стороне листа в мм. рисунка.			Число клеток эпидермиса нижней стороны листа в поле зрения микроскопа.			Длина нерватуры в поле зрения микроскопа, измеренная в см. на рисунке.		
		Абс.	Среднее.		Абс.	Среднее.		Абс.	Среднее		Абс.	Среднее.	
			Абс.	В %.		Абс.	В %.		Абс.	В %.		Абс.	В %.
190	Контрольные . .	28,2	29,8	100	9,7	9,9	100	87	88	100	106,5	110,4	100
191		31,5			10,2			90			114,3		
194	Холодная ночь (8°С)	35,9	35,2	118,1	9,1	8,8	88,90	104	104	118,1	133,5	136,9	124,0
195		34,3			8,6			104			140,3		

Не решая вполне вопрос о факторах, вызывающих у растений мелкоклетное анатомическое строение, полученные данные дают, однако, основание предполагать, что клетки заметно уменьшают свои размеры не только при недостаточном водоснабжении,

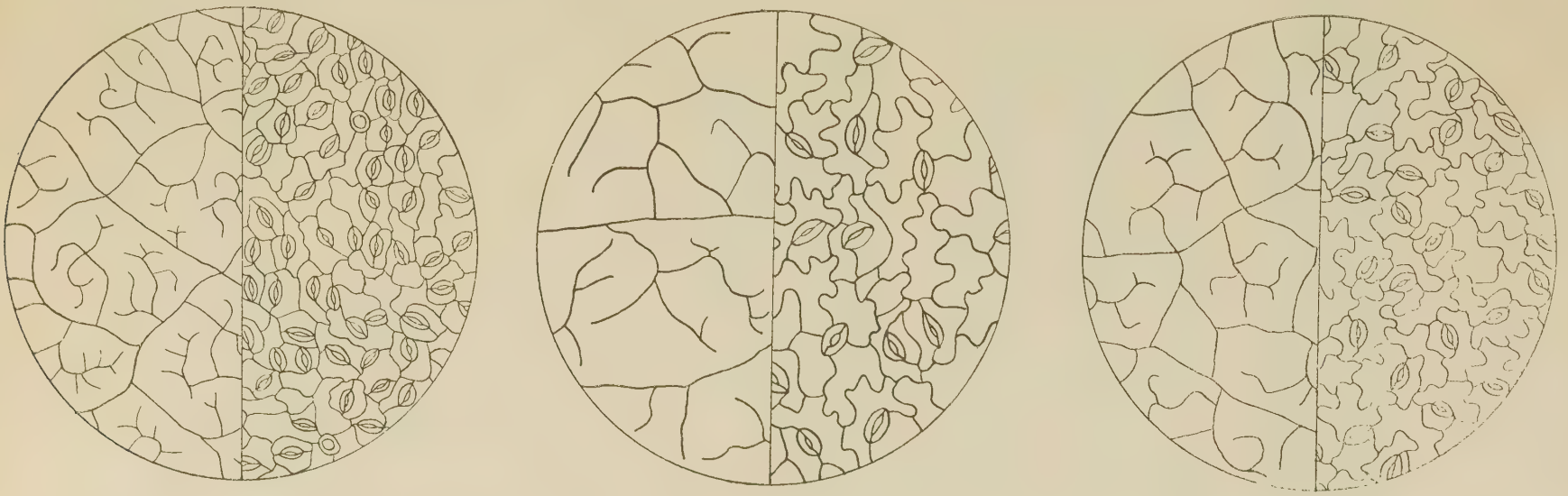


Рис. 4. Нерватура и нижний эпидермис листа фасоли. Левый — при недостатке питательных веществ в почве, средний — контрольный, правый — влияние холодной ночи.

но и под влиянием других факторов. Повидимому, все факторы, задерживающие рост клеток у растений, приводят к появлению мелкоклетного анатомического строения.

Подводя итоги рассмотрению влияния завядания и недостаточной влажности почвы на анатомическое строение растений, нужно признать, что при указанных условиях у растений получается ксероморфное строение. Завядание, даже многократное, не вносит в этом отношении ничего специфического по сравнению с влиянием недостаточной влажности почвы. На основании приведенных данных нужно также полагать, что степень ксероморфности тканей зависит не от степени обезвоживания, а от продолжительности обезвоживания растительной клетки, причем это обезвоживание может быть меньше, чем оно бывает при завядании. Это вполне согласуется с данными Вальтера (Walter 1924), по которым рост клетки у высших растений начинает замедляться при падении степени набухания протоплазмы, начиная от 100% относительной упругости пара. Этим объясняется резкая степень ксероморфного строения верхних листьев растений, а также листьев фасоли в моем опыте с влиянием недостаточной влажности почвы, так как те и другие листья развивались все время при недостаточном притоке воды к ним. Листья же растений, периодически завядавших, хотя подвергались большей степени обезвоживания, но так как это обезвоживание продолжалось у них в течение сравнительно короткого времени, имели слабо выраженное ксероморфное строение. Отсюда можно заключить, что сильное обезвоживание клетки не лишает ее способности к дальнейшему росту, когда водный запас в листе будет восстановлен.

IV. Влияние завядания и недостаточной влажности почвы на интенсивность транспирационного процесса.

Определение влияния завядания и недостаточной влажности почвы на интенсивность транспирационного процесса растения представляло для меня особенный интерес. Полученные при этом данные позволили бы наметить особенности водного режима растений, растущих в засушливых областях. С этой целью рассмотрим у таких растений интенсивность транспирации в три вышеуказанных характерных момента: 1) при достаточном содержании воды в почве, 2) при недостаточном, и наконец, 3) при отсутствии доступной воды в почве.

Прежде чем перейти к изложению полученных данных, скажу несколько слов относительно применявшейся мной методики определения интенсивности транспирации растений. Эта величина определялась обычным весовым способом. Хорошо закрытые и замазанные сосуды взвешивались до и после опыта с точностью до 1 гр. Опыт продолжался обычно 4 часа и производился, большей частью, от 10 до 2 час. в солнечные дни; в случае опытов в темноте продолжительность опыта была 18 час. и взвешивание производилось с точностью до 0,01 гр. Листья после опыта срезались с растения и отпечатывались на светочувствительной бумаге и затем листовая площадь определялась путем взвешивания вырезанных отпечатков. Для определения веса единицы площади на каждом листе писчей бумаги (в виду неоднородности даже очень хорошей бумаги) определялась с помощью планиметра площадь отпечатков нескольких листьев растения; затем все эти пробные, обведенные планиметром и вырезанные отпечатки листьев взвешивались и отсюда выводился средний вес единицы площади взятой писчей бумаги. Если брать писчую бумагу для отпечатков более или менее однородную, то при таком способе определения величины листовой площади цифры получаются, примерно, такие, какие получаются и при измерении планиметром, а скорость определения значительно больше. Каждая приводимая в таблицах величина интенсивности транспирации представляет среднее из 3-х определений на 3-х растениях и означает потерю воды в гр. в 1 час одним кв. дцм. листовой поверхности (листовая площадь умножена на 2). Соцветия с растений, у которых производились определения интенсивности транспирации, обычно не удалялись, за исключением опытов с гречихой 10 и 11 августа, когда накануне определения были удалены цветы и молодые листочки. Определение интенсивности транспирации производились обычно в оранжерее.

После этих замечаний рассмотрим транспирационную способность в момент достаточной влажности почвы у растений, подвергавшихся периодическому завяданию, и сравним ее с транспирационной способностью контрольных растений, находящихся при той же влажности почвы. Начнем с описания хода восстановления интенсивности транспирации у растений, подвергавшихся завяданию. Видимый тургор листьев у завядших растений после дачи им воды восстанавливался в моих опытах довольно быстро, обычно в течении двух-трех часов. Мною сделаны определения интенсивности транспирации через опре-

деленные промежутки времени с момента восстановления тургора листьев и получены были при этом следующие результаты:

Таблица 10-я. Ход восстановления интенсивности транспирации у завядавшего растения после возобновления тургора листьев.

Дата опыта.	Растение.	Условия опыта.		Инт. транспирации в гр. в 1 час на 1 кв. дцм. листовой поверхности.	Тоже в %.
Подсолнечник в возрасте 80 дней в стадии конца цветения. Опытные растения завядали 13 раз.					
1/VIII	Контр.	Вл. почвы 70%.	Солнце, темп. по психр. Ассмана 29,5°. Термометр. разность = 9,3°, оп. в оранжерее.	1,35	100%
	Опытн.	Вл. почвы 70%, первый день после завядания.		1,36	100%
2/VIII	Контр.	Вл. почвы 70%.	Солнце, темп. по психр. Ассмана 28,7°. Термометр разн. = 7,8, оп. в оранжерее.	1,18	100%
	Опытн.	Вл. почвы 70%, второй день после завядания.		1.60	136%
3/VIII	Контр.	Вл. почвы 70%.	Солнце, темп. по психр. Ассмана 24,9°. Термометр. разн. = 4,5, оп. в оранжерее.	0,59	100%
	Опытн.	Вл. почвы 70%, третий день после завядания.		1,02	173%
Гречиха в стадии начала цветения, в возрасте 35 дней, завядала один раз.					
1/VII	Контр.	Вл. почвы 60%.	Переменно, темп. по психр. Ассмана 19,3, термометр. разность = 2,8.	0,44	100%
	Опытн.	Вл. почвы 60%, первый день после завядания.		0,43	98%
2/VII	Контр.	Вл. почвы 60%.	Переменно, темп. по психр. Ассмана 20,2, термометр. разность = 4,0.	0,18	100%
	Опытн.	Вл. почвы 60%, второй день после завядания.		0,25	135%

Из приведенных данных видно, что интенсивность транспирации, непосредственно после возобновления тургора завядавшим растением, была заметно ниже, чем у тех же растений после полного оправления их от последствий завядания. После завядания интенсивность транспирационного процесса восстанавливается постепенно и в приведенных опытах для этого требовался период в несколько дней. Из таблицы 10-й видно, что интенсивность транспирации у опытных растений в первый день после завядания была равна интенсивности транспирации контрольных растений. Но если завядание было более интенсивное и более продолжительное, то интенсивность транспирации таких растений непосредственно после восстановления тургора бывает значительно меньше контрольных и для восстановления нормальной величины транспирации требуется уже более значительный срок. Для иллюстрации приведем один из опытов 1925 года с подсолнечником.

Таблица 11-я. Интенсивность транспирации непосредственно после завядания у 50-дневного подсолнечника, завядавшего один раз.

Дата опыта.	Растение.	Условия опыта.	Интенс. трансп. в гр. в 1 час на 1 кв. дцм. лист. поверхности.	Тоже в %
22/VII	Контрольн.	при 60% вл. почвы	1,93	100%
	опытн.	при 60% вл. почвы; I день после завядания	0,96	50%
23/VII	Контрольн.	при 60% вл. почвы	0,76	100%
	опытн.	„ „ „ „ ; II день после завядания	0,49	64%
24/VII	Контрольн.	при 60% вл. почвы	2,37	100%
	опытн.	„ „ „ „ ; III день после завядания	1,63	69%

В этом опыте интенсивность транспирации в первый день после завядания составляла лишь 50% интенсивности соответствующих контрольных растений и на третий день поднялась лишь до 69%. Между тем как в другом опыте подсолнечник, более слабо завядавший, имел в первый день после завядания интенсивность транспирации равную 87% от соответствующей

величины контрольных. Таким образом, в зависимости от степени завядания интенсивность транспирации после появления тургора является пониженной в большей или меньшей степени и восстановление нормальной величины транспирации протекает в зависимости от этого с различной скоростью. Это же явление постепенного наростания интенсивности транспирации после завядания наблюдал в своих опытах Максимов (1917). В этих опытах Artemisia scoparia, доведенная до завядания, расходовала в завядшем состоянии воды в 9 раз меньше контрольных. Уже через час после поливки она расходовала только в 3 раза меньше, еще через час вдвое меньше и затем в течении нескольких часов расход воды держался на том же уровне. На следующий день растения, подвергавшиеся завяданию, израсходовали 1477 гр., в то время как контрольные израсходовали 1755 гр.; на второй день расход воды у первых был 1190 гр., а у вторых 1297 гр. и „только на третий день количества теряемой воды окончательно сравнялись".

Таким образом, завядание влечет за собой временную депрессию транспирационного процесса. Чем объяснить это явление? Экспериментальных данных для объяснения у меня нет, необходимо особое исследование по этому вопросу и пока можно лишь высказать некоторые соображения. Так как просмотр анатомического строения листьев завядавших растений не дал мне никаких указаний на отмирание устьиц, то более вероятной причиной можно считать повреждение корневой системы. За это говорят наблюдения Колдуэлла (Caldwell, 1913) об отмирании при завядании корневых волосков, а также мои наблюдения, описываемые дальше, о сравнительно более вредном влиянии завядания на корневую систему, чем на другие органы растения. С этой точки зрения, быть может, возможно объяснить и наблюдение Максимова и Красносельской-Максимовой (1923), что после интенсивного завядания нижние листья, оставаясь на стебле, не восстанавливают после поливки растения тургора и отмирают; будучи же срезаны и поставлены черешком в воду, приобретают тургор и остаются живыми. Можно предполагать, что сильно поврежденная интенсивным завяданием корневая система не в состоянии снабдить достаточным количеством воды все листья растения; верхние листья, как наиболее сильно транспирирующие, перехватывают большую часть воды, подаваемой корневой системой; нижние же листья, оставаясь, таким образом, более продолжительное время в завядшем состоянии, в конце концов отмирают. Возможно также, что указанная депрессия

интенсивности транспирации зависит от внутриклетных изменений в листьях, и что не без влияния остается и медленное распространение воды в сухой почве. Вопрос нуждается в дальнейших исследованиях.

Возвращаясь к данным таблицы 10-й, следует обратить внимание на то, что оправившиеся от завядания растения имеют интенсивность транспирационного процесса значительно большую сравнительно с растениями, все время росшими при достаточной влажности почвы. У подсолнечника интенсивность транспирации в этом опыте у опытных растений достигала 173%, а у гречихи 134%, если принять за 100% интенсивность транспирации при тех же условиях контрольных растений. Нам не удалось установить вполне масштаб увеличения транспирационной способности у растений, подвергавшихся завяданию, однако, самый факт более интенсивного расхода воды растениями, подвергавшимися завяданию, а затем поставленными в условия достаточной влажности почвы, я наблюдал также в своих опытах с подсолнечником и в 1925 году. В этих опытах я подверг серию подсолнечников однократному завяданию в стадии образования корзинки, а затем в течении месяца выращивал их при нормальной влажности почвы, одинаковой с контрольными растениями, и после этого сравнил при равных условиях транспирационную способность у таких растений с растениями контрольными и получил следующие результаты (см. таблицу 12-ю).

В этом опыте взвешивание сосудов с растениями производилось на специальных транспирационных весах с точностью до 0,01 гр. Как видно из таблицы, интенсивность транспирации растений, испытавших одно завядание, была при различных условиях опыта на 11—43% больше соответствующей величины контрольных растений. Но, как мы уже упоминали, завядание есть понятие растяжимое, и можно себе представить такую степень завядания, которая весьма сильно повредит растению, и оно не в состоянии будет вполне оправиться от вредных последствий. Такое завядавшее растение, вследствие, напр., отмирания значительной части поглощающей поверхности корневой системы, может транспирировать менее интенсивно по сравнению с контрольными растениями. Поэтому более удобно выяснить влияние на транспирационную способность недостаточного водоснабжения растения во время его развития на опытах с влиянием выращивания при недостаточной влажности почвы.

Прежде чем перейти к изложению собственных опытов, рассмотрим имеющиеся в литературе данные по этому вопросу.

Таблица 12-я. Интенсивность транспирации у подсолнечника через месяц после завядания (опыт в стадии цветения).

Дата опыта.	Растение.	Условия опыта.	Инт. трансп. в гр. в 1 час на 1 кв. дцм. лист. пов.	Тоже в %
21/VIII	Контрольн.	В тени, на открыт. воздухе	0,16	100
	опытн.		0,22	137
„	Контрольн.	В темноте	0,08	100
	опытн.		0,11	137
22/VIII	Контрольн.	В тени, на открыт. воздухе, пасмурно	0,14	100
	опытн.		0,20	143
„	Контрольн.	Под электр. лампой в 2000 свечей	0,19	100
	опытн.		0,25	131
23/VIII	Контрольн.	Солнце, переменно	0,46	100
	опытн.		0,62	135
24/VIII	Контрольн.	Солнце	1,33	100
	опытн.		1,48	111
25/VIII	Контрольн.	Солнце	1,41	100
	опытн.		1,64	116

Наиболее интересны в этом отношении опыты Фрей (1923), которые имели целью выяснить: не „вызывает ли культура растений при недостаточном увлажнении почвы такие особенности в их строении и физиологических свойствах, которые имели бы своим последствием изменение их транспирационной способности“ (стр. 206). Для этого автор выращивал одновременно одни и те же растения при двух влажностях почвы: оптимальной и недостаточной, и затем определял у них транспирационную способность при одинаковой влажности почвы. Таким образом, автор имел возможность сравнить интенсивность транспирации растений, выращенных во влажной почве с интенсивностью транспирации растений, выращенных в сухой почве, при чем определения производились как во влажной, так и в сухой почве. Вот полученные ею результаты, которые вычислены нами для краткости и наглядности в %, причем за 100% принята интенсивность

транспирации растений, выращенных при оптимальной влажности почвы. Приводимые цифры представляют вычисленные мной средние из определений в различные часы дня.

Таблица 13-я. Интенсивность транспирационного процесса у растений, выращенных при разной влажности почвы, но во время опыта находившихся в одинаковых условиях (по Фрей).

РАСТЕНИЕ.	Год опыта.	Опыт при „оптимальной" влажн. почвы.		Опыт при недостаточной влажности почвы.	
		Инт. транспирации у растений выращен.		Инт. транспирации у растений выращ.	
		При опт. вл. почв.	При мин. вл. почвы.	При опт. вл. почв.	При мин. вл. почв.
Кукуруза	1916	100%	121.9%	100%	141.8
„	1919	100%	161.6%	100%	254.5
Фасоль	1917	100%	216.3%	100%	188.9
„	1919	100%	193.6%	100%	268.7
Mirabilis Jalapa L.	1917	100%	170.3%	100%	270.8
Подсолнечник	1916	100%	122 8	100%	178.3
„	1917	100%	82.92	100%	91.45
Дурман	1916	100%	83.52	108%	64.48
„	1917	100%	93.80	100%	257.10
Atriplex hortensis	1916	100%	93.85	100%	79.79
Zygophyllum Fabago	1917	100%	91.87	100%	83.01

Интенсивность транспирации веток, срезанных с растений, выращенных при разной влажности почвы была следующая· (Во время опыта ветки стояли в воде).

22 VII 1917	Фасоль	100%	187.1
27 VII 1919	„	100%	497.7
23 VII 1917	Mirabilis Jalapa.	100%	140.7

Приведенные нами данные Фрей как для целых, так и для срезанных растений в большинстве случаев ясно говорят о значительно более высокой транспирационной способности растений, выращенных при недостатке воды в почве, сравнительно с растениями, все время росшими при достаточном снабжении водой. У растений сухой почвы интенсивность транспирации

была выше интенсивности транспирации растений влажной почвы, как при достаточном содержании воды в почве, так и при ея недостатке. Эти данные стоят таким образом в полном согласии с результатами моих опытов с периодически завядавшими растениями. Исключение из этого правила в опытах Фрей представляют такие растения, как Atriplex hortensis и Zygophyllum Fabago, у которых интенсивность транспирации растений сухой почвы оказывается немного ниже интенсивности транспирации растений влажной почвы. Составляют ли эти растения в этом отношении особую группу растений с иной реакцией на недостаток воды, должны выяснить последующие работы. В данном опыте является только несколько непонятным почему Zygophyllum Fabago, выращенный в сухой почве и имеющий при этом, по Фрей, более толстые листья (на 43%) и большее число устьиц на единицу площади, показывает при равных условиях меньшую интенсивность транспирации при сравнении с растениями влажной почвы. Кроме того то, что подсолнечник и дурман в некоторые годы давали у Фрей результаты обратные тем, которые получились в другие годы, побудило меня поставить соответствующие опыты с фасолью. Влияние выращивания растения при недостаточной влажности почвы на транспирационную способность изучалось мной с применением вышеописанных предосторожностей против сведения такого рода опытов к влиянию недостаточного объема почвы, используемого растением. При этом были получены следующие средние данные (см. таблицу 14-ю, стр. 330).

Как видно из таблицы, растения в сосудах № 192—193, развивавшиеся в почве с исходной влажностью почвы в 50% и затем в течение 2-х месяцев не поливавшиеся, будучи поставлены после этого в условия достаточной влажности почвы показали интенсивность транспирации на 20—36% больше контрольных. Растения в сосудах № 196—197 развивались более продолжительное время при недостатке воды в почве вследствие меньшей исходной влажности почвы, соответственно этому обнаружили еще большую интенсивность транспирации, которая достигала у них до 174—200%. Таким образом, и мои опыты показали, что недостаточная влажность почвы, также как и периодическое завядание обусловливают более высокую транспирационную способность растения в условиях достаточной влажности почвы.

Наконец, недостаточное водоснабжение листьев может происходить вследствие, так называемых, отводящих токов. Как

известно, вследствие существовании в растении отводящих токов развитие верхних листьев происходит при недостаточном притоке к ним воды. В результате, листья, испытавшие недостаток воды таким путем, так же, как показали исследования Александрова (1922) и Заленского (1923), отличаются более интенсивным транспирационным процессом.

Таблица 14-я. Влияние на интенсивность транспирации фасоли предшествующего недостатка воды в почве. Опыт в стадии цветения при влажности почвы в 60%.

№№ сосудов.	УСЛОВИЯ ОПЫТА.	Инт. трансп. в гр. в 1 час на 1 кв. дцм. лист. поверх.						Примечание
		На солнце		Переменно		В темноте		
		абс	сред. в %	абс	сред. в %	абс	сред. в %	
190	Контрольные (при 60% вл. почвы, при ежедн.	0.42		0.37		0.05		Взвешивание сосудов производилось с точностью до 0.01 гр
			100		100		100	
191	поливке)	0.43		0.34		0.04		
192	Развитие при недостат. влажн. почвы (исходная	0.60		0.44		0.06		
			136		120		125	
193	вл. почвы 50% затем без поливки)	0.54		0.40		0.04		
196	Развитие при недост. вл.	0.73		0.41		0.09		
			174		114		200	
197	почвы (исходн. вл. почвы 40% затем без поливки) .	0.73		0.40		0.07		

Таким образом, в настоящее время накопился уже ряд данных, которые определенно показывают, что растения, испытавшие каким либо образом (напр., вследствие недостаточной влажности почвы, периодического завядания, отводящих токов) недостаток воды при своем развитии, обладают при наличности доступной воды в почве более высокой транспирационной способностью по сравнению с растениями, все время развивавшимися при достаточном притоке воды. На основании этого можно предполагать, что растения в засушливых областях также отличаются более интенсивным транспирационным процессом в моменты достаточного содержания воды в почве. Более высокую транспирационную способность Максимов (1926) обнаружил у очень многих ксерофитов. „На основании как этих, так и ряда других, еще не опубликованных данных“, пишет он „я считаю себя вправе утверждать, что действительно очень

многие ксерофиты отличаются весьма значительной интенсивностью транспирации" (стр. 275).

Чем объяснить более высокую интенсивность транспирации у растений, испытавших недостаток воды при своем развитии? Данных для анализа этого явления еще нет, можно лишь отметить наличность у таких растений ксероморфной структуры. Растения, подвергавшиеся завяданию или выросшие при недостаточной влажности почвы, имели на единицу площади большее число устьиц и более сильное развитие нерватуры, а также и большую толщину листа. То же самое наблюдается на листьях верхних этажей по сравнению с нижними. Однако, одно увеличение устьиц на единице площади, одновременно с уменьшением их размеров, как это бывает при ксероморфной структуре, по расчетам Яппа (Japp 1912) лишь незначительно повышает диффузионную способность листа. Так, напр. по Яппу второй лист Spirea Ulmaria имеет 303 устьица на кв. м. м. лист. поверхности при максимальной площади щели устьица = 0.0000136 кв. м. м. С другой стороны 18-й лист этого же растения имеет 1188 устьиц на 1 кв. мм, но в это число входят значительное число устьиц молодых, еще не функционирующих. Число этих устьиц Япп определяет, примерно, равным 20% и исключает из подсчетов. Максимальная площадь щели на основании измерений здесь равнялась 0.0000036 кв. м. м. Затем на основании этих данных Япп вычислил по формуле Броуна и Эскомба ($Q = \frac{\text{кр. А у } 3.600}{1 + x}$) диффузионную способность для водяного пара в том и другом листе. Для второго листа с 303 устьицами она оказалась равной при некоторых внешних условиях 21.2 куб. см., а для восемнадцатого листа с 950 действующими устьицами равнялась 25.4 куб. см., т. е. увеличение числа устьиц втрое весьма мало повысило диффузионную способность листа. Обычно же увеличение числа устьиц при ксероморфной структуре наблюдается значительно меньше. Но, помимо увеличения числа устьиц, более высокой интенсивности транспирации благоприятствует также сильное развитие нерватуры, а часто и большая толщина листа. Кроме того Заленский (1904) на основании того, что число клеток на единицу площади при ксероморфной структуре приходится больше, а число хлоропластов по его предварительным наблюдениям в клетке остается то же самое, предполагает наличность большей густоты населения хлоропластов при ксероморфной структуре, а это должно вести к поглощению единицей площади листа большего количества солнечной энергии,

а следовательно и к более интенсивному транспирационному процессу. Наконец, Жемчужников (1923) отмечает, что степень зияния устьиц у верхних листьев, обладающих ксероморфной структурой, значительно больше, чем у нижних, ксероморфной структурой не обладающих — фактор также способный повысить интенсивность транспирации. Вполне возможно также, что увеличение интенсивности транспирации у растений, выращенных при недостаточном водоснабжении, зависит не только от анатомического строения листа, но и от физико-химических свойств протоплазмы этих растений.

Получив ответ на первый поставленный вопрос о величине транспирационной способности растений, растущих в засушливых областях, при наличности доступной воды в почве, перейдем к рассмотрению второго вопроса. Вопрос этот можно формулировать таким образом: какова транспирационная способность при отсутствии в почве доступной воды у растений, развивавшихся при недостаточном снабжении водой и отличающихся, как было показано выше, более высокой интенсивностью транспирации в условиях достаточной влажности почвы. Для этого определим интенсивность транспирации у таких растений в состоянии „длительного" завядания. Отметим при этом только условное значение приводимых данных. Как уже упоминалось, завядание представляет процесс динамический, интенсивность которого продолжает постепенно наростать, параллельно этому возрастанию интенсивности завядания идет падение интенсивности транспирационного процесса. Поэтому приводимые по означенному вопросу данные могут различаться в зависимости от степени завядания. Наши цифры для подсолнечника относятся к такой степени завядания, когда все листья от нижних до верхних совершенно теряли тургор; в таком состоянии растение находилось несколько часов. У гречихи, как уже упоминалось, степень завядания выражалась внешне значительно менее резко. После этих замечаний приведем в таблице 15-ой полученные данные.

Как видно из этих данных, у подсолнечника в завядшем состоянии транспирационный процесс в пять раз меньше, чем у контрольных растений в тургесцентном состоянии. Если же интенсивность транспирации в завядшем состоянии относить не к интенсивности транспирации контрольных растений, а к соответствующей величине тех же самых опытных растений, которые, как описывалось выше, обладают более высокой транспирационной способностью в тургесцентном состоянии, то падение интенсивности транспирации в состоянии завядания будет

Таблица 15-я. Интенсивность транспирации растений в состоянии „длительного" завядания.

Дата опыта	УСЛОВИЯ ОПЫТА.	Метеорол. условия в течении опыта.	Инт. трансп. в гр. в 1 ч. на 1 кв. дцм. лист. пов.	Тоже в %	Примечание
Подсолнечник, в возрасте 65 дней. Стадия сформир. корзинки перед ее раскрытием. Опытные растения до данного опыта завядали 5 раз.					
16/VII	Контр. при 70% вл. почвы	Солнце, темп. по психр. Ассмана = 25.7° Терм. разн. = 7.0°	1.10	100	опыт в оранж.
	Опытн. в завядш. сост.		0.22	20%	
Гречиха, в возрасте 75 дней, в стадии конца цветения. Опытные растения завядали до данного опыта 6 раз.					
11/VIII	Контр. при 60% вл. почвы.	Солнце, темп. по психр. Ассмана 23.7°, термом. разн. = 7.7°.	1.03%	100%	оп. в оранж. Цветы и молодые листья срезаны за день до опыта.
	Опытн. в завядш. сост.		0.30%	29,13%	

еще больше. У гречихи понижение было в 3½—4 раза сравнительно с контрольными, т. е. примерно в том же масштабе. Максимов (1917), исследуя суточный ход транспирации у поливаемых и неполиваемых растений, доводил последние до завядания и также наблюдал очень резкое сокращение транспирации в состоянии завядания. Так напр. в опыте 31/VIII-1/IX 1925 г. Artemisia scoparia в завядшем состоянии расходовала в 1 час 9.3 гр., а контрольные растения при этих условиях расходовали 80—85 гр. т. е. в девять раз больше. В другом опыте 21 июля кукуруза в состоянии сильного завядания расходовала в пять раз меньше воды, чем контрольные. Интенсивность транспирации в завядшем состоянии определяли также Миллер и Саундерс (Miller und Saunders 1923) в Америке при определении t° тургесцентного и завядшего листа, при чем для взвешивания сосудов при транспирационных опытах они пользовались недостаточно чувствительными весами (чувствительность их весов равнялась 7 гр), что заметно могло отражаться на точности полученных данных, так как завядшее растение при тех коротких промежутках времени между взвешиваниями, какия у них были выбраны (2 часа), теряло в весе сравнительно немного. Затем, хотя авторы и указывают, что завядшие растения

у них не восстанавливали своего тургора ночью, однако, как видно из их данных, начинали свои определения транспирации они, повидимому, не всегда в завядшем состоянии, так как иногда завядшее растение у них транспирировало даже больше тургесцентных. С такими оговорками я привожу средние из многих их определений. Для сорго и кукурузы интенсивность транспирации завядших листьев была в 2.5 раза меньше, чем у тургесцентных, а у сои и коровьего гороха в 3.5 раза.

Для того, чтобы более рельефно показать масштаб сокращения интенсивности транспирации под влиянием завядания, рассмотрим в каком размере происходит сокращение этого процесса под влиянием недостаточной влажности почвы и затем сравним это сокращение интенсивности транспирации, называемое Максимовым (1917) „корневой регулировкой транспирации“ с сокращением транспирации, вызываемом „длительным“ завяданием. В одном из моих опытов. подсолнечник в возрасте 50 дней в стадии начала образования соцветия на шестой день без поливки, перед завяданием, имел в среднем интенсивность транспирации в 1 час на 1 кв. дцм 0,20 гр, тогда как контрольные при нормальной влажности почвы имели 0.32 гр. Если последнюю величину принять за 100%, то получим интенсивность транспирации при недостатке воды в почве равную 62.5%, т. е. понижение было на $^1/_3$. Влажность почвы у опытных растений при этом была такова, что поддержание их тургесцентными было возможно лишь при малой напряженности внешних факторов, на что и указывают низкие абсолютные величины, полученные в данном опыте. Примерно, такое же понижение интенсивности транспирации было и в опытах Фрей (1923). Она определяла интенсивность этого процесса: 1) при оптимальной влажности почвы у растений, выращенных во „влажной“ почве, и 2) при „минимальной“ влажности почвы у растений „сухой“ почвы. Означенную „минимальную“ влажность почвы в условиях Тифлиса, где работала Фрей, Максимов (1923) характеризует как такую влажность почвы, при которой в полуденные часы у растения появляются явственные признаки завядания (стр. 179). Приводим в таблице 16-ой соотвегствующие средние результаты, выраженные мной в %.

В этих опытах интенсивность транспирации при недостатке воды в почве, но при отсутствии еще завядания (также как и в моих опытах) составляла у большинства растений около $^2/_3$ интенсивности транспирации контрольных растений и, как минимум, у Zygophyllum Fabago равнялась 45%. Максимов (1917)

Таблица 16-я. Влияние недостаточной влажности почвы на интенсивность транспирации (по Фрей).

Растение.	Годы опыта.	Инт. траспир. при влаж. почвы	
		оптимальной	минимальной.
Дурман	1917	100	62
Подсолнечник	1917	100	67
Кукуруза	1917	100	78
Фасоль	1917	100	135
Тоже	1919	100	56
Ночная фиалка	1917	100	118
Zygophyllum Fabago . .	1917	100	45

проследил суточный „ход транспирации у растения, выращенного при оптимальной влажности, но на время опыта, поставленного в условия значительно пониженной влажности почвы, однако не до такой степени, чтобы вызвать завядание растений“ (стр. 78). При этом он обнаружил на протяжении дня такое сокращение интенсивности транспирации, высчитанное им в % от соответствующей величины контрольных растений.

Часы дня	19—24	24—9	9—11	11—13	13—15	15—17	17—19	19—22
Сокращение инт. тр. в % от контр.	16	9	45	49	51	50	48	49

Таким образом и в этих опытах сокращение интенсивности транспирации при недостаточной влажности почвы было примерно в таком же масштабе.

Сопоставляя величины сокращения интенсивности транспирации при недостаточной влажности почвы с величиной сокращения ее при завядания, видно, что „корневая регулировка транспирации“ представляет значительно менее мощный регулятор транспирации в сравнении с завяданием и что последнее понижает транспирационный процесс в несколько раз еще дальше. Таким образом, нельзя не согласится с Максимовым (1926), что завядание есть „один из основных — если не самый основной — способ защиты растения от чрезмерной потери воды“ (стр. 240).

Если завядание действительно защищает растение более или менее от потери воды, то не может-ли оно представлять из себя, как предполагает Максимов (1923), способ,

дающий возможность растениям переносить засуху. Если это так, то можно думать, что группа засухоустойчивых форм (по крайней-мере по отношению к почвенной засухе), не отличающаяся глубокоуходящей в почву корневой системой, не имеющая особых защитных приспособлений и не являющаяся сукулентами, должна отличаться от незасухоустойчивых форм таких же растений способностью более продолжительное время оставаться в живых в завядшем состоянии. Для разрешения этого вопроса мной был поставлен в 1925 г. соответствующий опыт. В качестве опытного растения была выбрана яр. пшеница, среди сортов которой можно было подобрать как сорта засухоустойчивые, так и сорта незасухоустойчивые. Подбор сортов был любезно произведен по моей просьбе Заведующим Отделом Генетики и Селекции В. Е. Писаревым, от него же были получены и семена этих сортов, за все это пользуюсь здесь случаем выразить В. Е. Писареву мою глубокую благодарность. Возможность подобрать среди сортов одного и того же культурного растения, так сказать, ксерофитов и мезофитов, почти ничем не отличающихся друг от друга за исключением засухоустойчивости, представлялась мне весьма ценной для изучения особенностей засухоустойчивых форм.

В качестве засухоустойчивых форм мною были взяты сорта (чистые линии).

Tr. vulg. v. ferrugineum rossicum . . . . Тулун № 81/ 4.
„ „ „ „ „ . . . . „ № 120/32.
„ „ „ „ „ . . . . „ № 916/ 4,
„ „ „ caesium . . . . . Омск № 111.

В качестве неустойчивых форм к засухе были взяты сорта (чистые линии).

Tr. vulgare v. anglicum . . . . . Pusa 4.
Tr. » ferrugineum rossicum . . . . . № 342 Тулун.
„ „ pseudo-hostianum . . . . . Prélude.
„ „ lutescens . . . . . Маркиз.

Характеристику этих сортов и описание отношения их к засухе можно найти в соответствующих работах Писарева (1922) и Таланова. Все сорта, за исключением Caesium № 111, были проверены на засухоустойчивость В. Е. Писаревым (1922) в Тулуне, „где в конце мая и первой половине июня . . . жаркий и знойный период с сильным нагревом солнца“ (47 стр.) „когда обычно решалась судьба урожая“. Caesium № 111 помимо

того, что зарекомендовал себя как засухоустойчивый сорт на Западно-Сибирской Станции в Омске, оказался также наиболее засухоустойчивым сортом при конкурсном сортоиспытании в 1924 году в сортоиспытательной сети черноземной полосы Р.С.Ф.С.Р.

Для опыта было взято по шести цветочных небольших горшков для каждого сорта и в каждый было посажено по 6 растений. Так как семена были взяты из коллекции, то всхожесть у многих сортов оказалась плохой, в результате для каждого сорта число растений, попавших в опыт, получилось различное, а для некоторых сортов число растений в опыте оказалось недостаточным. Поэтому приводимые ниже данные можно рассматривать лишь как предварительные. Растения выращивались до выхода в трубку нормально на открытом воздухе в горшках, которые были прикопаны в землю. После этого все горшки с растениями были перенесены одновременно в оранжерею и поливка горшков больше не производилась. Так как стояла хорошая солнечная погода, то почва в горшках скоро высохла и растения завяли. Без поливки растения простояли в оранжерее две недели. Найти какие-либо по внешнему виду различия между устойчивыми и неустойчивыми к засухе сортами в конце этого испытания нам не удалось. Но после того как растения были политы и пробыли несколько дней при достаточной влажности почвы, картина изменилась Засухоустойчивые сорта оправились и начали расти дальше, у незасухоустойчивых же сортов большинство растений не оправилось и погибло. Подсчет выживших растений после оправления от завядания дал характеристику устойчивости сортов (см. табл. 17, стр. 338).

Из таблицы видно, что все сорта распадаются на две группы. Одну группу составляют сорта: Тулун № 120/32, Тулун 81/4 и Caesium Омск 111, у которых выжило 82—94% растений и другую группу составляют сорта: Prélude, Тулун № 324 и Pusa 4, у которых выжило растений вдвое меньше: 23—49%. Остальные два сорта несколько нарушают картину распределения сортов по засухоустойчивости: маркиз показал большую засухоустойчивость, чем ожидалось, а сорт 916/4 меньшую. Впрочем, последний сорт и в полевых условиях не всегда показывал высокую засухоустойчивость. Я не считаю на основании полученных данных возможным точно расположить взятые для опыта сорта в порядке их степени засухоустойчивости, так как для этого нужно проделать подобного рода опыты на более значительном количестве растений, но все же эти данные пока-

Таблица 17-я. Устойчивость против длительного завядания у сортов яр. пшеницы различной засухоустойчивости.

Название разновидности.	№ чистой линии.	Число растений:		% выноси-вости.
		Взятых для опыта.	Остав-шихся в живых.	
Ferrugineum rossicum .	Тулун 120/32.	33	31	94
„ „	„ 81/4.	10	9	90
Caesium	Омск 111.	11	9	82
Lutescens	Маркиз.	35	27	77
Ferrugineum rossicum .	Тулун 916/4.	18	9	50
Pseudohostianum	Prélude.	35	17	49
Ferrugineum rossicum .	Тулун 324.	19	8	42
Anglicum	Pusa 4.	34	8	23

зывают, что между сортами существуют очень большие различия в отношении способности выносить отсутствие в почве доступной для растения воды и что эти различия согласуются в общем со степенью их засухоустойчивости, установленной полевыми наблюдениями. В ближайшее время я предполагаю произвести в этом отношении более подробное исследование и насколько возможно уточнить применявшуюся методику. Мне кажется, что такого рода опыты будут весьма полезны для быстрой ориентировки в степени засухоустойчивости того или иного сорта. В этом убеждает, между прочим, хорошее соответствие между этими результатами и результатами, полученными для тех же сортов в полевой обстановке В. Е. Писаревым (1922). Он высевал те же сорта яр. пшеницы в Тулуне (Восточной Сибири) в питомнике гнездовым посевом с площадью питания в 65 кв. см. при 4-х кратной повторности. После полного появления всходов производился подсчет растений, такой же подсчет производился при уборке. Мы приводим в таблице 18-ой полученные им данные, и для сравнения помещаем также и свои.

У меня цифры везде выше, но отношение сортов в обоих случаях в общем одинаковое; значительное расхождение имеется только для маркиза, что могло обусловливаться какими-либо случайными причинами. В. Е. Писарев подверг такому испытанию в полевых условиях большое число сортов и на значитель-

ном материале установил, что засухоустойчивые формы имеют значительно больший процент выживших растений сравнительно с сортами незасухоустойчивыми. Таким образом, приведенные данные подтверждают правильность проводимого Максимовым взгляда, что засухоустойчивые формы, по крайней мере, таких растений, как злаки, отличаются способностью хорошо переносить длительное завядание.

Таблица 18-я. Устойчивость к засухе различных сортов яр. пшеницы по полевым наблюдениям (по Писареву) и по опытам, с длительным завяданием в горшках (по Туманову).

Название разновидности.	№ чистой линии.	% растений. выдержавших засуху в полевых условиях (по Писареву).		% растений выдержавш. длительное завядан. (по Туманову).
		В 1919 г.	В 1920 г.	
Ferrugineum rossicum	Тулун 81/ 4.	72.6%	67.0%	90%
„ „ .	„ 120/32.	77.4%	75.0%	94%
„ „ .	„ 916/ 4.	50%	67.0%	50%
Pseudohostianum	Prélude.	8.1%	43.0%	49%
Lutescens	Marquis.	3.1%	43.0%	77%
Anglicum	Pusa 4.	5.5%	20.0%	23%
Ferrugineum rossicum	Тулун 324.	2.9%	—	42%

Из приведенных данных нельзя еще, однако, видеть причины, позволяющей засухоустойчивым формам выносить более продолжительное завядание по сравнению с незасухоустойчивыми формами. Теоретически рассуждая, эта способность могла зависить от двух факторов: во-первых, от способности более резко понижать интенсивность транспирации в завядшем состоянии и во-вторых, интенсивность отдачи воды могла быть одинаковая, но протоплазма засухоустойчивых форм могла отличаться большей устойчивостью к обезвоживанию, вследствие, напр., накопления защитных веществ в клетке или перехода более сложных соединений в более простые, в результате чего протоплазма могла не коагулировать при более значительной потере воды. Какой из этих факторов имеет место или же они оба действуют совместно, прямых данных нет, но некоторые косвенные данные по этому вопросу имеются, и мы здесь их сейчас рассмотрим. Что, действительно, растения могут заметно различаться по интенсивности отдачи воды в завядшем состоянии, можно прежде всего

видеть из данных Александрова. В работе 1922 г. „Водный режим листвы мезофита" Александров описывает, между прочим, ход отдачи воды завядшими листьями подсолнечника, срезанных с разных этажей. Он определял потерю воды срезанными и подвешенными листьями, находившимися в завядшем состоянии, и эту потерю вычислял в % водного их запаса. В одном из его опытов лист 5-го этажа потерял 57% воды в то время, как лист 22-го потерял при тех же условиях и в течении того же времени 28%, т.-е. верхний лист отдавал воду вдвое медленнее; в следующий период времени 5-й лист потерял 76%, а 22-й лист 59%, и только в третий срок, когда 5-й лист почти засох, верхний лист содержал еще заметное количество воды и терял ее, конечно, больше, чем нижний. Александров (1924) повторил эти же опыты в 1921 и 1922 году над листьями подсолнечника, амаранта и лебеды и пришел к таким же результатам.

На основании этих опытов следует признать, что верхние листья обладают в завядшем состоянии значительно большей способностью сопротивляться отдаче воды сравнительно с нижними; в результате этого получается, что в тот момент, когда нижние листья засохли, верхние еще могут содержать значительное количество воды.

Способность растений в различной степени противостоять обезвоживанию я констатировал иным способом. Мной для этой цели был применен дилятометрический метод, предложенный Фут и Секстон (Foote and Saxton 1916 и 1917 г.) и применявшийся Роза (Rosa 1921) при изучении морозоустойчивости. Сущность метода состоит в следующем. Известно, что при действии низких t° в межклетниках листа образуются на поверхности клеток кристаллы льда. Эти кристаллы льда, обладая определенной сосущей силой, высасывают воду из клетки и, таким образом, обезвоживают ее содержимое. При этом клетка сопротивляется отдаче воды, обладая, как говорят американцы, определенной водоудерживающей способностью (water-retaining power of the cells). С помощью дилятометра возможно определить количество льда, образовавшегося в листе при действии определенной низкой t°. Определение основано на измерении увеличения объема при переходе воды в лед. Вычисляя в % от всей воды, находившейся в листе до опыта, количество воды, не замерзающее при действии определенной низкой t°, получаем характеристику водоудерживающей способности растительных тканей. Я определял водоудерживающую способность у разных листьев при —5° С, наполняя дилятометр бензином, который хорошо иньецирует

межклетники листа, не замерзает при низких t° и не смешивается с водой. Дилятометры для моих опытов были изготовлены по типу, описанному Буйюкос (Bouyoucos 1917). Приведу некоторые из полученных мною результатов.

Таблица 19-я. Водоудерживающая способность различных листьев, определенная с помощью дилятометра при — 5° С.

Название растений.	Характеристика листьев.	Количество незамершей воды в % от общего содержания воды в листе.
Salvia nutans	Световые.	57%
	Теневые.	31%
Salvia austriaca	Световые.	79%
	Теневые.	45%
Гречиха	Верхние.	75%
	Нижние.	32%
Фасоль	Половинки одних и	47%
	тех же листьев.	40%

Цифры приведенные для половинок одних и тех же листьев фасоли показывают точность этого метода. Данные, как видно из таблицы, получаются весьма близкие. Поэтому различия, найденные нами у различных листьев, нужно признать лежащими далеко за пределами погрешности опыта. Таким образом, при действии определенной обезвоживающей силы (в данном случае t° — 5° С) разные листья оказали различное сопротивление. Так напр., верхние листья гречихи удержали 75% имевшейся в них воды, а нижние всего 32%, т.-е. вдвое меньше. Световые листья у Salvia в одном случае (austriaca) удержали 79%, а другом (nutans) 57%, тогда как соответствующие им теневые листья удержали 45% и 31%. Что дело здесь не в разном содержании воды в листе можно видеть из одного нашего опыта с Salvia nutans, у световых и теневых листьев которой гидратация сухого вещества (т.-е. содержание воды на 100 частей сухого вещества) до опыта была, примерно, одна и та же: у световых 548.6, у теневых 515.0. После опыта гидратация сухого вещества у них оказалась: у световых 312, у теневых 161, т. е. одно и тоже коли-

чество сухого вещества способно было удержать в световых листьях вдвое большее количество воды, чем у теневых. По Ньютону (Newton 1924) мы имеем здесь дело с различием в коллоидных свойствах листьев, но так как наши исследования по этому вопросу далеко не закончены, то я пока воздерживаюсь от дальнейших суждений и надеюсь посвятить этому вопросу специальную работу, где предполагаю подробно остановиться и на методике таких опытов.

Таким образом, как по опытам Александрова, так и по моим наблюдениям получается, что верхние листья, обладающие при достаточном притоке к ним воды более высокой интенсивностью транспирации, наоборот при потере определенного количества содержавшейся в них воды расходуют оставшуюся воду более экономно. Следовательно, высокая интенсивность транспирации верхних листьев не препятствует им при завядании в значительно большей степени сокращать отдачу воды по сравнению с нижними. То же наблюдается и в отношении световых и теневых листьев. Водоудерживающую способность у растений, выращенных при недостаточной влажности почвы, а также у растений, периодически завядавших, мне определить не удалось вследствие позднего изготовления дилятометров, поэтому приходится ограничиться по этому вопросу пока лишь данными Роза (Rosa 1921). Он при помощи дилятометра определил водоудерживающую способность у листьев капусты, которая до опыта в течение двух и больше недель находилась при недостаточной влажности почвы и сравнил ее с соответствующей величиной контрольных растений. Оказалось, что в листьях этого растения осталось незамершей воды (в % от общего содержания воды в листьях) следующие количества:

У растений: . . . . . при t°	— 3° C	— 4° C	— 5° C	— 6° C
Контрольных	50.1	24.8	17.9	15.8
При недостат. влаж. почвы	72.8	51.1	37.4	29.0

Из цифр ясно видна более высокая водоудерживающая способность листьев у растений, развивавшихся в течение некоторого времени при недостаточной влажности почвы. Таким образом, по моим опытам верхние листья по сравнению с нижними, а по опытам Роза листья растений с недостаточной влажностью почвы по сравнению с листьями контрольных растений, обладают значительно большей способностью сопротивляться отдаче воды после падения содержания воды в них до известного предела. На основании всего этого можно предполагать наличность такой

способности вообще у растений, развивавшихся при недостаточном водоснабжении. Так как на основании определения Максимова и Красносельской-Максимовой (1923) ксерофиты обнаруживают: „как в дневные часы, так и при завядании не меньший, а значительной больший водный дефицит, чем растения более мезофильного характера“ (стр. 104), то нужно думать, что высокая водоудерживающая способность у засухоустойчивых форм наблюдается только в состоянии завядания, по достижении определенной степени обезвоживания их.

На основании всех приведенных данных можно наметить некоторые особенности водного режима растений засушливых областей. В периоды засух, когда отсутствует в почве доступная для растения вода, оно завядает и в зависимости от степени своей засухоустойчивости в большей или меньшей степени сокращает свой расход воды листьями. Засухоустойчивые формы, а также растения, развившиеся при недостаточном водоснабжении, способны, повидимому, в значительно более сильной степени понижать интенсивность транспирации в завядшем состоянии и таким путем избегать высыхания. Максимов (1926), основываясь на данных Реннера (Renner 1915) о высоких сопротивлениях, развиваемых эластично сжатыми клеточными стенками при завядании, считает, что „сосущая сила завядшей клетки не только может, но и должна быть больше сосущей силы одного только клеточного содержимого. И величина этой сосущей силы будет тем больше, чем прочнее построена оболочка завядающей клетки и чем больше сопротивление она будет оказывать деформирующему ее действию сокращения объема клетки“ (стр. 247—248). Зависит ли способность засухоустойчивых форм более резко понижать расход воды в завядшем состоянии от вышеуказанных свойств клеточных оболочек, которые при ксероморфной структуре построены более прочно, имея большую толщину, или же в состоянии завядания выступает на сцену водоудерживающая способность клеточных коллоидов — это вопрос будущих исследований, ближайшей пока задачей является обоснование самого факта более экономного расхода воды засухоустойчивыми формами в состоянии завядания. Вполне вероятно также, что и протоплазма засухоустойчивых растений обладает большой стойкостью по отношению к обезвоживанию, помогая этим свойством переносить „длительное“ завядание. Когда выпадают осадки и почва увлажняется в достаточной степени, такие растения начинают весьма

энергично расходовать воду и одновременно с этим развивать, как увидим дальше, высокую степень работоспособности. Таким образом, характерным для растений засушливых областей нужно признать: 1) способность сокращать до минимума расход воды листьями в состоянии завядания, 2) способность сравнительно продолжительное время выносить состояние завядания и в 3) развивать высокую интенсивность транспирации и одновременно с ним высокую работоспособность при достаточном содержании воды в почве. Высокую интенсивность транспирации при достаточной влажности почвы у растений засушливых областей нельзя рассматривать как отрицательный фактор, так как расход воды растением зависит не только от интенсивности транспирации, но также и от величины листовой поверхности. Растения засушливых мест пользуются именно последним способом для сокращения расхода воды. Обычно растения, развивавшиеся при недостаточном водоснабжении, имеют значительно меньшую листовую поверхность, но эта листовая поверхность у них работает весьма энергично, в высокой степени используя те моменты, когда влажность почвы достаточна. Так как в естественных условиях расход воды из почвы происходит не только с помощью растения, но также и вследствие испарения с поверхности почвы, а это испарение в засушливых условиях бывает сравнительно велико, то там, быть может, выгоднее большую часть содержащейся в почве воды израсходовать через растение для повышения его жизнедеятельности. Сокращение же расхода воды растением в засушливых областях достигается помимо развития меньшей величины листовой поверхности, также меньшей густотой стояния растения, большей изреженностью растительного покрова. Благодаря этому растение может совместить повышенную интенсивность транспирации с экономным расходом воды. Таким образом, растения засушливых мест способны не только продолжительное время обходиться без воды, но также способны интенсивно использовать для развития те моменты, когда влажность почвы достаточная. Развитие и доказательство этого положения составляет задачу дальнейшего нашего изложения.

V. Влияние завядания и недостаточной влажности почвы на интенсивность ассимиляционного процесса.

Данных об интенсивности ассимиляции углекислого газа растением: 1) при отсутствии доступной растению воды в почве, 2) при недостаточном содержании воды в почве и, наконец,

3) у растений, развивавшихся при недостаточном водоснабжении, при достаточном содержании воды в почве,— в литературе можно найти крайне мало. Между тем выяснение интенсивности ассимиляции CO_2 растением при этих условиях крайне важно для понимания хода накопления растением сухого вещества в засушливых областях. Для сельского хозяина важно не только иметь растения засухоустойчивые, т. е. способные выживать при недостатке воды в почве, для него не менее важно иметь при этом такие растения, которые способны даже в засушливых условиях давать, хотя бы и пониженный, но все же сносный урожай. Поэтому ближайшей задачей, как нам кажется, является изучение не только природы засухоустойчивости, но также и хода накопления сухого вещества засухоустойчивыми и незасухоустойчивыми формами в различных условиях водного режима растений. К сожалению, методика определения интенсивности ассимиляции еще крайне мало разработана для таких целей. За отсутствием в моем распоряжении приборов для газового анализа мне пришлось воспользоваться значительно менее точным опособом, но за то более для меня доступным методом половинок листьев, разработанным и проверенным Содей (Thoday 1909). По методу половинок я определял у растений как прирост сухого вещества, так и отток его, относя каждый раз полученные результаты на единицу поверхности листа (листовая площадь удвоена) и на единицу времени. Определения интенсивности ассимиляции я производил у подсолнечника и гречихи. Прирост сухого вещества у подсолнечника определялся на двух растениях в двух сосудах, у гречихи на 4-х растениях, растущих в одном сосуде. Для того, чтобы охарактеризовать по возможности энергию фотосинтеза всего растения, у каждого растения как опытного, так и контрольного, половинки брались с одних и тех же этажей у листьев в верхней, средней и нижней части растения. Накануне опыта контрольные и опытные растения, находящиеся при одинаковой „оптимальной“ влажности почвы, ставились на ночь в темную комнату для обескрахмаливания листьев. На следующий день в 9 часов утра растения выставлялись на свет и им давался один час на „оправление“, т. е. раскрывание устьиц и т. д. В 10 часов утра начинался опыт и отрезались первые половинки листьев. Чтобы избежать ошибок от сокращения листовой поверхности, отрезанные половинки выдерживались полчаса на воде в темноте. После этого половинки быстро отпечатывались на солнечном свету на светочувствительной бумаге, помещались в тарированные

весовые стаканчики, быстро убивались и высушивались до постоянного веса в сушильном шкафу при t° 100—105° С. Площадь отпечатков половинок листьев определялась с помощью планиметра. Вторые половинки листьев отрезались через 4 часа, т. е. в 2 часа дня, при чем обращалось внимание на то, чтобы ассимилирующие половинки в течении опыта хорошо были освещены солнцем. Срединная жилка после удаления второй половинки листа оставалась на растении. Отрезанные вторые половинки листьев также выдерживались полчаса в темноте на воде, отпечатывались на бумаге и высушивались до постоянного веса. На основании этих данных вычислялся прирост сухого вещества на один кв. дцм. листовой поверхности в 1 час времени в мгр. Определение интенсивности оттока производилось в общем таким же способом, одновременно с определением прироста. У подсолнечника отток определялся на одном растении, у гречихи на четырех растениях в одном сосуде. Для определения интенсивности оттока ассимилятов, так же как и при определениях прироста сухого, вещества, брались половинки у верхних, средних и нижних листьев всегда с одинакового этажа как у опытных, так и у контрольных растений, и при том с тех же самых этажей, с каких брались половинки для определения прироста сухого вещества. В день опыта растениям, назначенным для определения оттока ассимилятов, давалась возможность ассимилировать на солнечном свету до 10 час. утра, после чего у них отрезались первые половинки и они ставились на 4 часа в темную комнату на отток. В 2 часа дня у них отрезались вторые половинки листьев. Убыль в весе сухого вещества одного кв. дициметра листовой поверхности в течение 1 часа характеризовала, таким образом, интенсивность оттока ассимилятов. При определении оттока отрезанные половинки также выдерживались на воде, отпечатывались и высушивались до постоянного веса. Опыты производились с растениями в вегетационных сосудах, в оранжерее, в солнечные дни.

Рассмотрим теперь полученные результаты и в первую очередь интенсивность ассимиляции у растений, подвергавшихся при своем развитии периодическому завяданию, но во время опыта, находившиеся в условиях одинаковой с контрольными влажности почвы. Сначала ознакомимся с такого рода данными у гречихи.

В I и в III опыте определения интенсивности ассимиляции производились на второй день после завядания, в II опыте на следующий день, но после очень слабого предшествующего

Таблица 20-я. Интенсивность ассимиляции у гречихи, подвергавшейся при своем развитии периодическому завяданию, сравнительно с контрольными растениями, в мгр. в 1 час., на 1 кв. дцм. листовой поверхности:

Условия опыта.	Опыт 1: 2/VII, В возрасте 35 дней, после однократного завядания.			Опыт II: 23/VI. В возрасте 55 дней, после 3-х периодич. завяданий.			Опыт III: 12/VIII. В возрасте 55 дней, после 7 периодич. завяданий.		
	Накоплено.	Оттекло	Всего.	Накоплено.	Оттекло.	Всего.	Накоплено.	Оттекло.	Всего.
Контрольные при 60% вл. почвы . .	0.4	0.8	1.2	1.2	0.6	1.8	2.0	1.9	3.9
Опытные при 60% вл. почвы	1.9	1.8	3.7	2.3	1.8	4.1	5.6	2.1	7.7

завядания. Как видно из приведенных данных, гречиха, подвергавшаяся завяданию, после оправления в условиях достаточного содержания воды в почве ассимилирует значительно интенсивнее, чем гречиха контрольная, не испытывавшая недостатка воды в почве. Такие результаты получаются в том случае, когда последнее завядание перед определением интенсивности ассимиляции не было слишком интенсивным и если для оправления от завядания давался достаточный срок, как это и было в отношении гречихи, которая в наших опытах завядала всегда в общем слабее подсолнечника. Подсолнечник, подвергавшийся значительно более резко выраженному завяданию, показал более сложную картину при определении у него ассимиляции на второй день после восстановления тургора. Вот соответствующие данные (табл. 21-я на стр. 348).

Как видно из приведенных данных, цифры для опытных растений резко колеблются у параллельных сосудов, поэтому среднего арифметического из этих цифр я не вывожу. Первая мысль, которая приходит для объяснения этих колебаний, это отнести их за счет неточности метода. Однако, это объяснение представляется маловероятным при рассмотрении колебаний у контрольных сосудов. Данные для контрольных растений показывают, что во всех трех опытах колебания у параллельных растений были небольшие, тогда как у опытных сосудов: одно растение обычно ассимилировало более энергично, чем соответствующие контрольные растения; другое, наоборот, ассимилировало крайне слабо или совсем не ассимилировало. Более детальное

Таблица 21-я. Интенсивность ассимиляции CO_2 у подсолнечника, подвергавшегося при своем развитии периодическим завяданиям, сравнительно с контрольными растениями (в мгр. на 1 кв. дцм. листовой поверхности, в 1 час.).

№№ сосудов.	Условия опыта.	Оп. 1, 3/VII, в возр. 50 дней. Солнце, t° по Ассману 25.5°С, термом. разн. = = 6.1°С.			Оп. 2, 18/VII, в возр. 65 дней. Солнце, t° по Ассману = 26°, термом. разн. 7.3.			Оп. III, 2/VIII, в возр. 80 дней. Солнце, в конце опыта пасмурно, t° = 28.7°С, терм. разн. = 7.8°С.		
		Накоплено	Оттекло	Всего	Накоплено	Оттекло	Всего	Накоплено	Оттекло	Всего
563	Контрольные при 60% вл. почвы	4.3			3.2			2.4		
564		4.5			2.7			2.0		
565			1.6			1.4			0.8	
Среднее				6.0			4.3			3.0
559	Опытные при 60% вл. почвы	6.0			4.5			2.1		
561		1.6			1.6			—0.3		
562			0.7			1.6			0.1	

рассмотрение данных приводит меня к тому, что это различие в поведении параллельных опытных растений нужно отнести за счет неодинаковой степени предшествующего завядания. Как уже упоминалось, достигнуть одинаковой интенсивности завядания у опытных растений крайне трудно. Поэтому те растения, у которых предшествующее завядание было менее интенсивно, успевали оправиться ко времени опыта и ассимилировали энергичнее контрольных, как и в случае гречихи. Те же опытные растения, которые завядали несколько более интенсивно, не успевали прийти к моменту опыта в вполне нормальное состояние и поэтому ассимилировали очень слабо. При обзоре интенсивности транспирации после завядания у опытных растений мы уже сталкивались с явлением постепенного восстановления интенсивности транспирационного процесса по мере оправления растений от последствий завядания. То же самое явление имеет, повидимому, место и в отношении ассимиляции CO_2. Даваемое мной объяснение резким колебаниям в интенсивности фотосинтеза у опытных растений находит подтверждение в том, что именно те опытные растения, которые подвергались более интенсивному предшествующему завяданию, обнаружили пони-

женную интенсивность процесса ассимиляции. О более интенсивном предшествующем завядании у таких растений можно заключить по более низкой у них интенсивности транспирации в состоянии завядания. Напр., в 1-м опыте у опытного растения, показавшего значительную интенсивность ассимиляции, интенсивность транспирации в завядшем состоянии была равна 0.45 гр., а у растения, показавшего пониженную интенсивность ассимиляции, интенсивность транспирации при завядании была равна 0.34. Если приводимое здесь объяснение окажется верным, то и в отношении подсолнечника получается, что интенсивность ассимиляции CO_2 растениями, подвергавшимися периодическим завяданиям, после полного оправления их от завядания будет больше, чем у контрольных. Если вспомнить, что у опытных растений я нашел ряд анатомических особенностей, благоприятствующих более энергичному фотосинтезу, в виде большего числа устьиц и большей толщины листа, то вышеприведенное положение сделается еще более вероятным. Не считая вопрос вполне решенным, я предполагаю в ближайшее время проверить более точными методами на значительном числе опытов намечаемые здесь выводы.

Александров (1923) нашел методом половинок у верхних листьев более высокую интенсивность ассимиляции, чем у нижних. Напр., в одном из опытов с подсолнечником 7/IX 1917 г. прирост сухого вещества на свету на 1кв. дцм. в листе 3-его этажа был в одном случае равен 34 мгр., в другом 43 мгр., у листьев же 13 этажа прирост при тех же условиях был равен 76 мгр. у листьев 17 этажа 84 мгр. Отток ассимилятов в темноте из листьев 4 этажа был равен — 19 и — 15 мгр., из листьев 12 этажа — 39 мгр., из листьев 16 этажа — 8 мгр. Я уже раньше отмечал, что как анатомо-физиологические свойства, так и причина их обусловливающая, у листьев верхних этажей и у растений, развивавшихся при недостаточном водоснабжении, одни и те же; поэтому приводимые здесь данные можно рассматривать как подтверждение высказанного взгляда о более высокой интенсивности ассимиляционного процесса у растений сухих мест в моменты достаточного содержания воды в почве. Ильин (1923 а) так же, как и я, подвергал листья растения завяданию и затем, восстанавливая тургор дачей воды, старался выяснить: возвращается ли растение после восстановления тургора к той же самой интенсивности ассимиляции, какая у него была до завядания или же листья подвергаются во время завядания таким повреждениям, что возврат к нормальному функциониро-

ванию листа не возможен или, наконец, для оправления растение нуждается в продолжительном времени. В его опытах, напр., отрезанные листья Centaurea scabiosa (оп. 23), доведенные до завядания с потерей 32 — 43% воды и выдержанные в этом состоянии в течение 7 часов, после оправления в течении 18 часов, когда они стояли черенками с обновленной поверхностью в воде в насыщенной водяными парами атмосфере, показали интенсивность ассимиляции на 29% меньше листьев контрольных, находящихся в таких же условиях, но не завядавших. Листья других растений, как, напр., устойчивого Phlomis pungens обнаруживали понижение ассимиляции после оправления от завядания лишь в случае крайней степени завядания, при потере 42 — 64% воды. Наоборот, листья таких растений, как болотная Alisma plantago, после оправления даже от слабого завядания (при потере листьями всего 6 — 14% воды) имели интенсивность ассимиляции на 24% ниже контрольных растений. На основании своих опытов Ильин приходит к выводу, что в зависимости от растения, а также от интенсивности завядания, после восстановления тургора растение или приходит в нормальное состояние, или на известное время, а в некоторых случаях и навсегда, утрачивает значительную часть своей работоспособности. Повреждения, причиняемые завяданием, он видит в частичном отмирании устьиц и временной утрате живыми устьицами способности раскрываться. Кроме того он считает, что при завядании происходят изменения в строении протоплазмы. Приведенные данные Ильина с нашей точки зрения указывают лишь на временное ослабление интенсивности ассимиляции после завядания. Если завянание было интенсивное, то восстановление нормальных функций листом может растягиваться на значительный срок. Что эта пониженная ассимиляция сохраняется навсегда у Ильина, доказательств найти нельзя, он давал весьма небольшой срок для оправления листьев, всего 18 часов. Что же касается его наблюдений относительно отмирания устьиц при завядании, то я этого явления, несмотря на большое число просмотренных мной периодически завядавших листьев у подсолнечника и гречихи, никогда не наблюдал. Однако я далек от мысли утверждать на основании своих опытов, что завядание никогда не повреждает растения настолько, чтобы эти повреждения не отразились бы заметно на энергии фотосинтеза. Нужно иметь также в виду, что в своих опытах я имел дело с влиянием завядания на листья, развившиеся при недостаточном водоснабжении, а такие листья, как будет видно из дальнейшего, отличаются зна-

чительно большей устойчивостью к завяданию. Если ставить опыты с листьями, развивавшимися при иных условиях, быть может возможно придти к другим результатам. Бриллиант (1925) в своих опытах с плющем также касается вопроса о величине интенсивности ассимиляции у листьев, подвергнутых обезвоживанию, но затем выдержанных в течение нескольких дней на воде. Определив энергию фотосинтеза у листьев, потерявших 31 — 34% воды, она клала их на воду на три дня и на шесть дней; затем определяла у них интенсивность ассимиляции и сравнивала ее с интенсивностью ассимиляции контрольных листьев, все время находившихся на воде. Оказалось, что листья, подвергавшиеся обезвоживанию, хотя и увеличивают после пребывания на воде свою работоспособность, но все же не настолько, чтобы сравняться с контрольными. Приведенные данные, как мне кажется, также несравнимы с моими данными, как и данные Ильина, вследствие резкого различия в условиях опыта. В моих опытах завядшие листья тургор восстанавливали, находясь на растении; затем, как уже указывалось, я оперировал с листьями, развившимися при недостаточном водоснабжении.

Рассмотрев интенсивность ассимиляции CO_2 у растений, развившихся при недостаточном водоснабжении, при наличности достаточной влажности почвы, перейдем к выяснению энергии фотосинтеза в состоянии завядания. Я своих опытов с определением интенсивности ассимиляции CO_2 завядшими листьями не ставил вследствие того, что принятый мной метод половинок для этих целей был бы недостаточно точный. Поэтому для характеристики энергии фотосинтеза в состоянии завядания приведу данные, имеющиеся в литературе. Ильин (1923 а) в своих опытах подбирал по возможности одинаковые листья у растений, часть из них доводил до завядания, а часть поддерживал свежими. Дефицит в содержании воды у завядших листьев каждый раз им определялся. Ассимиляция исследовалась газометрическим методом, экспозиция листьев производилась в эвдиометре с содержанием 6% CO_2. У Salvia silvestris при потере листом 25 — 44% воды энергия фотосинтеза понижалась по данным Ильина, на 69 — 91%. Другие растения, как Phlomis pungens, понижали интенсивность ассимиляции при завядании меньше, напр., при потере 30 — 53% воды понижение ассимиляции наблюдалось на 13 — 65%. На основании своих опытов Ильин приходит к заключению, что в состоянии завядания фотосинтетическая деятельность листьев весьма сильно понижается. Так как Ильин исследовал завядшие листья в атмосфере, обогащенной содер-

жанием CO_2 (6%), то, повидимому, он получил цифры, преувеличенные сравнительно с тем, что происходит в действительности. Он сам в другой работе (1923) показал, что ход накопления сухого вещества в естественных условиях сильно колеблется и что в засушливые периоды вместо прибыли сухого вещества у растения идет заметная убыль его (на 15—20% в день). Такую же значительную убыль сухого вещества в завядших листьях Impatiens parviflora наблюдали Максимов и Красносельская-Максимова (1923). В их опытах за пять дней убыль сухого вещества в завядших листьях этого растения составляла 40%. В соответствии с этим стоят и данные Ильина (1923 с) о повышении энергии дыхания у мезофитов в состоянии завядания. Наконец, по опытам Бриллиант (1925) листья Hedera helix при потере свыше 40% воды во многих случаях не обнаруживали никакой ассимиляции CO_2. Хотя вопрос об ассимиляции в завядшем состоянии недостаточно выяснен, все же на основании имеющихся данных можно предполагать, что листья в завядшем состоянии настолько слабо ассимилируют CO_2, что не в состоянии покрывать траты сухого вещества растением в процессе дыхания, вследствие чего при завядании у растения происходит не прибыль, а убыль сухого вещества.

Теперь остается рассмотреть интенсивность ассимиляции CO_2 при недостаточном содержании воды в почве. В этом отношении мной сделан был всего один опыт методом половинок с 35 дневным подсолнечником, не подвергавшимся завяданию. На ряду с контрольными растениями имелись в этом опыте неполиваемые сосуды с опытными растениями, влажность почвы у которых доведена до низкой степени, которая, однако, еще не вызывала у растения признаков завядания. У контрольных растений в среднем на 1 кв. дцм. листовой поверхности в 1 час было всего накопленных и отведенных ассимилятов 6.4 мгр., а у опытных растений 2.4, т. е. значительно меньше. Ильин (1923 а) нашел, что при недостаточной влажности почвы растения имеют устьица, очень слабо открытыми сравнительно с такими же растениями, находящимися при достаточной влажности почвы. Соответственно этому изменялась у них и интенсивность ассимиляции CO_2. Так напр., Centaurea scabiosa имела на степи интенсивность ассимиляции вдвое меньшую, чем на лугу (оп. II); у Aster amellus интенсивность ассимиляции была на степи на 37% в среднем меньше, а на открытом склоне даже на 54% меньше, чем у того же растения на лугу. По данным Бриллиант (1925) у плюща интенсивность ассимиляции

резко падала при потере листом больше 25% воды, сравнительно с содержанием воды в листе, положенным на воду. Таким образом, приведенные данные говорят за то, что при недостатке воды в почве энергия фотосинтеза заметно понижается.

На основании всего изложенного можно сказать, что ход накопления сухого вещества в засушливых областях резко колеблется в зависимости от водного довольствия растения. В момент достаточного содержания воды в почве растения засушливых мест развивают очень высокую интенсивность ассимиляции CO_2. В таких случаях единица листовой поверхности работает у них заметно более энергично, чем работает такая же единица листовой поверхности у растений влажных мест при одинаковых внешних условиях. При падении содержания воды в почве до известных пределов энергия фотосинтеза тоже падает. При отсутствии доступной воды в почве, когда растение завядает, вместо прироста сухого вещества идет его убыль.

Для того, чтобы показать, как происходит накопление сухого вещества при таких условиях, когда растение часть времени проводит при достаточном содержании воды в почве, часть времени при недостаточном содержании воды в почве и часть времени в завядшем состоянии, вычислим для наших опытных растений средний прирост сухого вещества за 15-дневный период времени на 1 кв. дцм. листовой поверхности и сравним его с соответствующим приростом сухого вещества у контрольных растений, все время находившихся при достаточном содержании воды в почве. Возьмем данные для подсолнечника. В начале и конце каждого 15-дневного периода была определена листовая поверхность как у опытных, так и у контрольных растений; среднее арифметическое из этих данных было взято в качестве величины листовой поверхности, работавшей на протяжении взятого периода. Прирост сухого вещества за 15-дневный период был высчитан как разность между найденным количеством сухого вещества у растения в начале и конце каждого периода.

Как видно из приведенных цифр, несмотря на то, что в два первые периоды опытные растения завядали через каждые пять дней, все же единица листовой поверхности у них даже при таких неблагоприятных условиях работала лишь только на 15% слабее, чем такая же единица листовой поверхности у контрольных растений, все время работавших при достаточном содержании воды в почве. В третьем периоде интенсивность накопления сухого вещества на единицу площади листа достигает у опыт-

ных растений такой же величины как и у контрольных, что отчасти нужно объяснить более ранним отмиранием листьев у контрольных растений сравнительно с опытными, явление более подробно описываемое ниже.

Вот полученные результаты:

Таблица 22-я. Прирост сухого вещества за 15-дневный период на 1 кв. дцм. листовой поверхности у периодически завядавших и контрольных растений.

Возраст растения.	Средняя лист. поверхность в периоде в кв. дцм.		Накоплено сух. вещ. за 15-дн. период в гр. на 1 кв. дцм. листовой поверхн.		Тоже в %		Число завядан. у опытн. растений в периоде.
	Контр.	Опытные.	Контр	Опытные.	Контр	Опытные.	
35—50 дней .	35.58	19.92	0.6885	0.5376	100%	85.5%	3
50—65 дней .	77.96	43.34	0.6430	0.5570	100%	86,6%	3
65—80 дней .	88.64	55.12	0.4856	0.4744	100%	97.7%	7

Таким образом, рассмотрение данных по интенсивности ассимиляции приводит к заключению, что обычные мезофитные растения, как подсолнечник и гречиха, развиваясь при недостаточном водоснабжении, приобретают при этом способность развивать очень высокую энергию фотосинтеза в моменты достаточной влажности почвы и таким путем в значительной степени компенсируют те потери сухого вещества, которые несет растение в засушливые периоды вследствие пониженной ассимиляции при недостаточной влажности почвы, а также вследствие убыли сухого вещества в состоянии завядания.

VI. Влияние завядания и недостаточной влажности почвы на продуктивность транспирации растения.

Как известно, продуктивность транспирации показывает, сколько в среднем растение образовало грамм сухого вещества в такой промежуток времени, в течение которого оно израсходовало один килограмм воды (Максимов и Александров 1917). Эта величина является результатом соотношения трех весьма важных физиологических процессов: ассимиляции, транспирации и дыхания. Изучение продуктивности транспирации может: „дать нам много весьма ценных указаний на особенности как водного режима, так и ассимиляционной деятельности

растения" (Максимов 1926 стр. 323). Поэтому данные о величине продуктивности транспирации были для меня весьма полезными при анализе физиологических свойств растений, развивавшихся в засушливых условиях.

Для определения продуктивности транспирации я воспользовался методикой, описанной подробно Максимовым и Александровым (1917). В общих чертах она сводилась к следующему. Подсчитывалось количество израсходованной растением воды за известный период времени. Для этого определялся с точностью до 1 гр. вес сосуда (без растения) в начале и конце опыта и точно измерялось количество приливаемой воды в сосуд при каждой поливке. Учет больших количеств приливаемой воды производился с помощью специальной мерной посуды определенной емкости, а небольшие количества приливались из бюретки. Испарение с поверхности почвы и проникновение в нее атмосферных осадков было исключено ранее описанным способом. Количество накопленного растением сухого вещества определялось при уборке сначала в виде воздушно-сухой массы, а затем в виде абсолютно-сухого вещества. Сухой вес отмытой корневой системы всегда учитывался. Расход воды выражался нами по отношению к абсолютно-сухому веществу всего растения. Опыты по определению продуктивности транспирации начаты были после появления всходов, когда можно было уже вполне исключить испарение с поверхности почвы. Количество сухого вещества в молодых растеньицах, поступавших в опыт, определялось при соответствующей уборке 3-х таких растеньиц. Этот начальный урожай вычитался затем из урожаев последующих. Рассмотрим прежде всего, как складывается продуктивность транспирации у растений, которые периодически испытывают почвенную засуху, т. е. часть вегетационного периода растут при достаточном содержании воды в почве, часть при недостаточной влажности почвы и, наконец, некоторое время находятся в завядшем состоянии. Мной были найдены у таких растений следующие величины продуктивности транспирации (табл. 23-я на стр. 356).

Для придания полученным результатам большей наглядности, выразим продуктивность транспирации периодически завядавших подсолнечников в %, приняв за 100 % величину продуктивности транспирации у соответствующих контрольных растений (табл. 24-я на стр. 357).

Приведенные данные определенно показывают, что у периодически завядавших растений продуктивность транспирации

Таблица 23-я. Влияние периодического завядания на продуктивность транспирации у подсолнечника.

Опытные растения.					Контрольные растения.			
№№ сосудов.	Число период. завядан.	Урожай сух. вещ. в гр.	Расход воды в гр.	Продуктивн. трансп.	№№ сосудов.	Урожай сух. вещ. в гр.	Расход воды в гр.	Продукт транспирации.
		За исключением первых 20 дней после посева.				За исключением первых 20 дней после посева.		
I серия, в возрасте 35 дней.								
511	одно	2.09	602	3.47	515	2.74	718	3.82
512		2.47	625	3.95	516	2.92	742	3.94
514		2.35	570	4.12	517	2.89	810	3.57
Среднее		2.30	599	3.85	Среднее	2.85	757	3.78
II серия, в возрасте 50 дней (начало образования соцветия).								
559	три	13 92	2866	4.86	563	24.03	5054	4.75
561		12.74	2594	4.91	564	27.94	5810	4 81
562		12.38	2599	4.76	565	23.66	5075	4 66
—		—	—	—	717	30.27	6510	4.65
Среднее		13.01	2686	4.84	Среднее	26.47	5612	4.72
III серия, в возрасте 65 дней (в стадии сформиров. корзинки).								
566	шесть	35.70	7703	4.63	663	74.46	18125	4.11
648		37.98	7971	4.76	666	76.64	18693	4.10
655		37.77	8066	4.68	672	78.74	19055	4.13
Среднее		37.15	7913	4.69	Среднее	76.61	18624	4.11
IV серия, в возрасте 80 дней (конец цветения).								
677	тринадцать	64.52	15773	4.09	681	122.89	32906	3.71
674		63.38	14716	4.31	710	115.95	30903	3.75
712		62.01	15076	4.11	711	120.10	32591	3.68
Среднее.		63.30	15188	4.17	Среднее	119.65	32133	3.72
V серия, в возрасте 95 дней (начало воск. спелости семян).								
713	шестнадцать	66.48	17785	3.74	718	127.33	40980	3.11
723		62.24	17509	3.56	722	118.82	40800	2.91
734		60.78	17572	3.46	750	109.82	37845	2.90
680		60.15	16721	3.60	—	—	—	—
Среднее		62.41	17397	3.59	Среднее	118.66	39875	2.97

Таблица 24-я. Продуктивность транспирации периодически завядавших подсолнечников в % от соответствующей величины контрольных растений.

Серия опыта.	Возраст растения.	Стадия развития при уборке.	Число периодич. завядан.	Продукт. транспир. в %.
I	35 дней		Одно	101.9
II	50 „	Начало образов. корзинки	3	102.3
III	65 „	Конец формиров. „	6	114.1
IV	80 „	Конец цветения	13	112.1
V	96 „	Начало воск. спелости семян	16	104 5

была не меньше, а даже больше, чем у контрольных растений. Просматривая приведенные в таблице № 23 для каждого сосуда данные, видим в большинстве случаев крайне малые колебания продуктивности транспирации у параллельных сосудов, что придает полученным средним высокую степень достоверности. Увеличение продуктивности транспирации у периодически завядавших растений получается не особенно значительное, но для меня важно лишь подчеркнуть, что даже при таких неблагоприятных условиях, в какие были поставлены мной опытные растения, расход воды был у них не менее продуктивен, чем

Таблица 25-я. Продуктивность транспирации у периодически завядавшего и контрольного подсолнечника за 15-дневные периоды.

Серия опыта.	Возраст (дней от посева).	Стадия развития.	Контрольные растения.			Опытные растения.				Продукт. трансп. у опытн. растен. в % ст контрольн.
			Накоплено сух. вещ. в гр.	Израсходов. воды в гр.	Продукт. транспирации.	Число завядан. в периоде.	Накоплено сух. вещ. в гр.	Израсходов. воды в гр.	Прод. транспирации.	
I	20—35	До начала образ.	2.85	757	3.78	1	2.30	599	3.85	101.9%
II	35—50	соцветия.	23.62	4855	4.87	2	10.71	2087	5.13	105.3%
III	50—65	Форм. соцв.	50.14	13012	3.85	3	24.14	5227	4.62	119,9%
IV	65—80	Пер. цвет.	43.04	13509	3.19	7	26.15	7275	3.59	112.6%
V	80—96	Обр. семян.	—0.99	7742	—	3	—0.89	2209	—	—

у контрольных растений. Для выяснения влияния каждого последующего завядания высчитаем у периодически завядавших и контрольных растений продуктивность транспирации за каждый 15-дневный промежуток времени (табл. 25-я на стр. 357).

Последняя графа таблицы показывает, что увеличение продуктивности транспирации у периодически завядавших растений после одного завядания было очень слабое; дальше, несмотря на увеличение числа завяданий в периоде, продуктивность возрастает и достигает в III-й серии 120% при 3-х периодических завяданиях в периоде. Затем продуктивность транспирации падает с 120% до 112.6%. Это падение продуктивности транспирации, повидимому, объясняется очень частым завяданием опытных растений в этом периоде через каждые два дня. В V-м периоде прирост сухого вещества прекратился, между тем как расход воды продолжался. В результате такого неблагоприятного соотношения в последние периоды развития растения, когда вместо накопления сухого вещества происходит убыль его при продолжающемся расходе воды, продуктивность транспирации, высчитанная в среднем для всего вегетационного периода, заметно снижается, как видно из таблицы № 23. Соответствующие данные, полученные мною, для гречихи рисуют нам ту же картину, какую мы видели уже у подсолнечника. Поэтому я ограничусь приведением только средних данных.

Таблица 26-я. Влияние периодического завядания на продуктивность транспирации у гречихи.

Уборка в возрасте:	Растения.	Число завяданий.	Накоплено сух. вещ. в гр.	Израсход. воды в гр.	Продуктивность транспирации.	
			За исключением первых 15 дней.		Абс.	Относит.
35 дней	Контрольные . . .	—	7.10	1360	5.24	100%
	Опытные	1	5.90	1258	4.68	89.32%
55 дней	Контрольные . .	—	31.20	8542	3.66	100%
	Опытные	3	15.55	3748	4.15	113.30%
75 дней	Контрольные . . .	—	65.40	23992	2.73	100%
	Опытные	7	27.85	8300	3.29	120.5%

Растения, испытавшие одно завядание, имели продуктивность траспирации на 11% меньше, чем у контрольных. При

дальнейших завяданиях опытные растения не только выравняли свою продуктивность сравнительно с контрольными, но даже смогли увеличить ее до 113%. Наконец растения, испытавшие завядание семь раз в течение вегетационного периода, имели продуктивность транспирации равную 120%; однако, за точность последней цифры вполне я поручиться не могу, т. к. некоторая часть урожая семян у этих растений пострадала от воробьев. Таким образом у гречихи так же, как и у подсолнечника, продуктивность транспирации у периодически завядавших растений была больше, чем у растений, все время развивавшихся при достаточном содержании воды в почве. При этом и размер увеличения продуктивности транспирации у периодически завядавшей гречихи был, примерно, такой же, как и у подсолнечника. Для лучшего выяснения вопроса высчитаем продуктивность транспирации у гречихи за отдельные 20-ти дневные промежутки времени.

Таблица 27-я. Продуктивность транспирации у периодически завядавшей и контрольной гречихи за 20-ти дневные периоды.

Серия опыта.	Возраст (дней от посева).	Стадия развития.	Контрольные растения.			Опытные растения.				Прод. транспир. опытных в % от контр.
			Накоплено сух. вещ. в гр.	Расход воды в гр.	Продукт. транспирации.	Число завяданий в периоде.	Накоплено сух. вещ. в гр.	Израсходовано воды в гр.	Продукт. транспирации.	
I	15—35	Начало цветения . . .	7.10	1360	5.24	1	5.90	1258	4.68	89.92
II	35—55	Начало образ. семян . . .	24.10	7182	3.36	3	9.65	2490	3.88	115.40
III	55—75	Конец цветения	34.20	15450	2.21	3	12.30	4552	2.68	121.30

Из этих данных, так же как и из данных для подсолнечника, видно, что продуктивность транспирации под влиянием последующих завяданий повышается.

Резюмируя все вышеизложенное можно считать, что гречиха и подсолнечник дали вполне согласные результаты, из которых следует, что растения, подвергавшиеся многократному периодическому завяданию имели продуктивность транспирации не только не меньше, чем у контрольных растений, но даже несколько больше.

Теперь попробуем разобраться в причинах, обусловивших в наших опытах повышение продуктивности у периодически завядавших растений. В условиях вегетации этих растений можно различать, как уже говорилось, три момента. Один момент составляет вегетация при достаточной влажности почвы в первое время после поливки, следующим будет вегетация при недостаточной влажности почвы и, наконец, третий — при отсутствии в почве доступной растению воды. Начнем со второго момента, когда опытные растения израсходовали столько из прилитой воды, что содержание ее в почве сделалось недостаточным. Данных о влиянии пониженной влажности почвы на продуктивность транспирации растений имеется достаточное количество, как у русских, так и у иностранных авторов. Бриггс и Шанц (Briggs and Shantz 1913), рассмотрев в своей сводке эти данные, однако пришли к выводу, что установить это влияние без дальнейших исследований невозможно (стр. 24). Причина, по их мнению, как уже указывалось, заключается в том, что при обычной методике опыты с влиянием недостаточной влажности почвы сводятся к влиянию уменьшения объема почвы, используемого корнями. Однако, если вести опыты с влиянием недостаточной влажности почвы, хотя бы и таким путем, но в условиях сильного напряжения внешних факторов, какие, напр., у нас существуют на Юго-Востоке, то и при таких условиях все же получается периодически недостаточная влажность, хотя и здесь ее влияние может затемняться неодинаковым объемом почвы, используемым опытными и контрольными растениями. Приводимые Тулайковым (1922) в его сводке данные показывают, что в условиях нашего юго-востока при понижении влажности почвы с 60% до 40% от полной влагоемкости транспирационный коэффициент растения обычно „падает приблизительно на 5 — 15% и что в условиях пониженной влажности почвы растение использует ее значительно более экономно, чем в том случае, когда запасы влаги для них больше“ (стр. 2).

Для проверки влияния недостаточной влажности почвы на продуктивность транспирации я сделал соответствующие определения при своих опытах с влиянием недостаточной влажности почвы на фасоль. Как уже описывалось, эти опыты были так организованы, что возражения Бриггса и Шанца не могли иметь места. При этом были получены следующие результаты (табл. 28-я на стр. 361).

Как видно из приведенных цифр, опыт, поставленный нами с соблюдением ряда предосторожностей, обнаружил увеличение

Таблица 28-я. Влияние недостаточной влажности почвы на продуктивность транспирации у фасоли.

Условия опыта.	Урожай сух. вещ. в гр.	Продуктивность транспирации.	Средняя продуктивн. транспир. в %
Контрольные	11.21	7.43	100%
	12.10	7.31	
Без поливки, при исходной влажности почвы в 50%	5.31	9.08	125%
	5.55	9.52	
Без поливки, при исходной влажности почвы в 40%	1.17	10.89	157%
	3.25	12.31	

продуктивности транспирации 25—50% в зависимости от степени недостатка воды в почве. Это дает нам основание подтвердить вывод Тулайкова, что при недостаточном содержании воды в почве расход воды растением производится более продуктивно. Как мы уже видели, интенсивность транспирационного процесса при недостаточной влажности почвы падает примерно на 30—40%. Так как продуктивность транспирации при этих условиях увеличивается, то мы имеем, следовательно, при недостаточной влажности очень интересное, но ближе не исследованное явление сокращения транспирации без ослабления в том же масштабе ассимиляционного процесса.

Теперь рассмотрим продуктивность транспирации растений при отсутствии в почве доступной воды, т.-е. в состоянии завядания. Непосредственные определения продуктивности транспирации в состоянии завядания затруднительны, поэтому приходится подходить к выяснению этого вопроса путем анализа в этом состоянии тех физиологических процессов, от которых зависит вообще величина продуктивности транспирации. Для этого ознакомимся с интенсивностью процессов ассимиляции, транспирации и дыхания в состоянии завядания. Что касается ассимиляции CO_2, то, как было уже показано, этот процесс в состоянии завядания, вероятно, почти отсутствует. Интенсивность дыхания, как показывают данные Ильина (1923c) у мезофитов в состоянии завядания очень сильно возрастает; в результате, как видно из учета тем же автором (1923b) хода накопления сухого вещества у пшеницы, в периоды засухи вместо прироста сухого вещества идет убыль его. Интенсивность транспирационного процесса, хотя во много раз сокращается

при завядании, но все же отдача воды растением идет и в этом состоянии. Сопоставляя все эти данные, можно придти к выводу, что при отсутствии в почве доступной воды растение не только не накапливает сухое вещество, но, наоборот, весьма энергично тратит его при продолжающемся, хотя и очень ослабленном, расходе воды. В результате завядание должно понижать продуктивность транспирации, главным образом, за счет потери растением сухого вещества. Поэтому в тех случаях, когда подсолнечник в наших опытах завядал очень часто, как, напр., было в IV серии, где завядание наступало через каждые два дня, продуктивность транспирации упала с 120% до 113%, как это видно из таблицы № 25. Точно также, если выращивать растения при влажности почвы близкой к коэффициенту завядания, когда растению часто приходится быть в завядшем состоянии, может получиться вместо повышения продуктивности транспирации, наоборот понижение ее. Еще Гельригель в 1870 г. (по Briggs и Shantz 1913) заметил, что при очень резком уменьшении влажности почвы транспирационный коэффициент увеличивался. Более отчетливо это было установлено на наших Юго-Восточных Опытных Станциях. Напр., из данных Безенчукской Опытной Станции (по Тулайкову 1922) видно, что при выращивании растений при влажности почвы в 15—20% от полной влагоемкости, т.-е. немного выше коэффициента завядания, продуктивность транспирации падает. Я склонен объяснить это явление тем, что в дневные часы вследствие большей напряженности метеорологических факторов растения завядали. При этом вследствии дачи слишком малых количеств воды, растения в таких условиях не в состоянии были компенсировать свои потери при завядании в те моменты, когда они находились в тургецентном состоянии.

Наконец, мне остается выяснить продуктивность транспирации при благоприятных условиях влажности почвы у растений, развившихся при недостаточном водоснабжении. К сожалению, при постановке моих опытов не была предусмотрена возможность учета продуктивности транспирации в таких условиях. В литературе мне удалось найти такие определения лишь у Вольфа (1922), который изучал влияние на овес временного понижения влажности почвы. У одной группы растений он понижал в период кущения влажность почвы до 25% от полной влагоемкости и поддерживал ее на этом уровне в течение недели, а затем снова переводил растения на достаточную влажность почвы. У другой группы растений он устраивал то же самое, но только в период колошения. Сделанные им определения показывают,

что растения, подвергнувшиеся как ранней, так и поздней засухе, имели в последующее время транспирационный коэффициент больше, чем контрольные, т.-е. расходовали воду менее продуктивно.

Для суждения по этому вопросу я воспользовался еще следующими косвенными данными. Известно, что листья верхних этажей отличаются от нижних у одного и того же растения наличностью у них ксероморфной структуры, большей интенсивностью транспирации и ассимиляции, более значительной засухоустойчивостью, т.-е. обладают теми же свойствами, какие я нашел у растений периодически завядавших. Аналогия здесь тем более возможна, что и причина наличности всех этих свойств в том и другом случае была одна и та же, это — недостаточное водоснабжение при развитии. Поэтому попытка определить продуктивность транспирации у верхних листьев сравнительно с нижними представляла для меня большой интерес. Эти определения дали бы прежде всего представление о том, как складывается соотношение между интенсивностью ассимиляции и интенсивностью транспирации у листьев, развившихся при недостаточном водоснабжении и обладающих ксероморфной структурой. Какой из этих двух процессов возрастает у них в более сильной степени? Некоторые указания на это может дать определение у таких листьев продуктивности транспирации. Мне казалось возможным подойти к таким определениям путем выяснения продуктивности транспирации в различных возрастах растения. Можно предполагать, что у растения в молодом возрасте интенсивность процесса транспирации и ассимиляции обусловливается нижними листьями, так как листьев верхних этажей нет или они еще неразвиты; наоборот, у растений во взрослом состоянии интенсивность ассимиляции и транспирации должна определяться деятельностью, главным образом, листьев верхних этажей, т. к. нижние листьи к этому времени или совершенно отмирают или слабо функционируют. Поэтому, определяя продуктивность транспирации у одного и того же растения в молодом и взрослом состоянии, можно приблизительно судить о продуктивности транспирации нижних и верхних листьев. Так как продуктивность транспирации в очень сильной степени зависит от внешних условий, то при вычислении продуктивности транспирации в различных возрастах необходимо ввести поправку на различие метеорологических условий в периоды, в течение которых растение проходило ту или иную фазу своего развития. Для этого я воспользовался, описанным выше,

фитометрическим методом. Приведу полученные мною средние данные:

Таблица 29-я. Влияние возраста подсолнечника на продуктивность транспирации.

Контрольные растения.			Фитометры в возрасте от 20 до 35 дней.		Влияние возраста растений на продуктивн. транспирации (сравнительно с возрастом от 20 до 35 дней).	
Время опыта.	Возраст и стадия развития.	Продуктивность транспирации за 15-дневн. промежуток времени.	Время опыта.	Продуктивность транспирации за 15-дневн. промежуток времени.	Абс.	В %.
3/VI—18/VI	20—35 дней .	3.78	3/VI—18/VI	3.78	—	100%
18/VI—3/VII	35—50 „	4.87	18/VI—3/VII	4.74	+0.13	103.4%
3/VII—18/VII	50—65; формир. соцвет. . .	3.85	3/VII—18/VII	3.27	+0.58	115.3%
18/VII—2/VIII	65—80; период цветения.	3.19	18/VII—2/VIII	3.22	—0.03	99.2%

Как видно из таблицы, вегетационный период подсолнечника был разбит на 15-дневные промежутки времени и для каждого был сделан учет воды и количества накопленного сухого вещества, кроме того эти величины параллельно определялись у подсолнечников-фитометров в возрасте от 20 до 35 дней, которые росли при тех же самых условиях в каждый такой 15-дневный промежуток времени. В результате получается возможность сравнить разные возрасты с молодым возрастом от 20 до 35 дней. Как показывает последняя графа таблицы, с увеличением возраста продуктивность транспирации увеличивается и достигает 115%, а затем дальше в период цветения снижается до 99%. Такое падение продуктивности транспирации происходит вследствие того, что в конце цветения фотосинтетическая деятельность листьев заметно падает, в то время как интенсивность транспирации уменьшается в значительно меньшей степени. Это явление, как уже было показано, становится более ясным в следующем периоде, когда фотосинтез падает настолько, что не покрывает расходы растения на дыхание и когда растение начинает существовать за счет накопленного сухого вещества; между тем расход воды растением еще значителен. Если, ввиду этого, исключить из рассмотрения период цветения, то можно считать, что во взрослом состоянии продуктивность транс-

пирации у подсолнечника несколько выше. Проверим теперь полученный вывод на гречихе. В моем распоряжении имеются такие средние данные для гречихи.

Таблица 30-я. Влияние возраста гречихи на продуктивность транспирации.

Контрольные растения.		Фитометры в возрасте от 15 до 35 дней.	Влияние возраста растения на продуктивность транспирации (сравнительно с возрастом от 15 до 35 дней).	
Возраст и стадия развития.	Продукт. транспир. за 20-дневн. промежут. времени.	Продуктивность транспирации за те же 20 дней.	Абсол.	Относит.
15—35 дней	5.24	5.24	—	100%
35—55 дней, период цветения.	3.36	2.90	+0.46	115.8%
55—75 дней; цветен. и созрев. семян. . . .	2.21 (?)	3.83	—1.62 (?)	57.71% (?)

В данном случае не находим у гречихи чего либо нового по сравнению с тем, что уже обнаружено у подсолнечника. Во втором периоде продуктивность транспирации была заметно выше, в третьем периоде она резко падает вследствие отмирания значительной части листьев и связанного с этим резкого падения фотосинтеза. Кроме того, как уже указывалось, растения в этом возрасте были повреждены воробьями. К сожалению, мне не удалось найти в литературе данные о влиянии возраста растения на продуктивность транспирации. Приводимые в сводке Бриггса и Шанца (Briggs and Shantz 1913) данные некоторых авторов получены без поправки на различие метеорологических условий и потому мало заслуживают внимания. Данные по этому вопросу русских авторов: Локотя (1904), Вольфа (1922) также получены без такой же поправки. Все же и на основании моих данных можно предполагать, что продуктивность транспирации с увеличением возраста растения во всяком случае не меньше, чем в молодом состоянии. На основании этого можно думать, что у верхних листьев на ряду с резким увеличением интенсивности транспирации происходит такое же резкое увеличение ассимиляционного процесса сравнительно с нижними листьями. По аналогии можно считать, что растения, развившиеся при недостаточном водоснабжении, при нормальном содержании воды в почве будут расходовать воду не менее продуктивно, чем контрольные, т.-е. на ряду с повышенной интенсивностью транспирации будут обла-

дать такой же повышенной интенсивностью ассимиляции CO_2. Означенный вывод находится в противоречии с выводом Вольфа, поэтому необходимы дальнейшие исследования по этому вопросу. Значительное число опытов по этому вопросу мной уже выполнено, но так как разработка их еще не совсем закончена, я их здесь не привожу.

Подводя итоги данным о влиянии периодической почвенной засухи на продуктивность транспирации можно считать, что продуктивность транспирации при засухе может складываться различно в зависимости от продолжительности и интенсивности завядания растения. Завядание растений следует считать фактором отрицательно действующим на продуктивность транспирации. Однако это вредное действие завядания компенсируется деятельностью растения при недостаточной влажности почвы, когда растение расходует влагу очень продуктивно. В результате, если завядания не слишком часты и продолжительны, продуктивность транспирации при засухе не только не понижается, но даже немного повышается, что я и получал обычно в своих опытах с периодически завядавшими растениями.

VII. Влияние завядания и недостаточной влажности почвы на накопление сухого вещества растением.

Рассмотрев анатомо-физиологические особенности растений, развивавшихся при недостаточном водоснабжении, ознакомимся теперь с ходом накопления сухого вещества у них в засушливых условиях. Для этого посмотрим, как шло накопление сухого вещества у периодически завядавших растений. Для учета суммарного влияния завядания и недостаточной влажности почвы на накопление сухого вещества опытные растения убирались после разного числа периодических завяданий; одновременно с ними убирались также соответствующие контрольные растения в сроки, указанные в схеме опыта. Учитывалось сухое вещество всего растения, включая и корневую систему. Убранные и разрезанные на мелкие части растения, во избежение потерь сухого вещества в процессе дыхания, быстро убивались в сушильном шкафу и затем доводились до воздушно сухого состояния. После взвешивания от хорошо измельченных листьев, стеблей, корней, соцветий бралась отдельная средняя проба в количестве 2 — 3 гр., при помощи которой определялось содержание гигроскопической воды в воздушно-сухой массе. На основании этих данных затем вычислялся урожай сухого вещества: листьев, стеблей, корней,

соцветий и т. д.; общий урожай получался суммированием сухого вещества отдельных органов растения. Приведем прежде всего средний общий урожай сухого вещества, полученный у опытных и контрольных растений. Колебания урожая у отдельных растений можно видеть в таблице 23-ей, где показан урожай сухого вещества для каждого сосуда за вычетом только урожая за первые 20 дней у подсолнечника и 15 дней у гречихи. (Поэтому там цифры получаются несколько меньше, чем в данной таблице).

Таблица 31-я. Влияние периодического завядания на урожай сухого вещества.

Подсолнечник.				Гречиха.			
Возраст и стадия развития при уборке.	Урожай сухого вещества в гр.		Число завядний у оп. раст.	Возраст в стад. развит. при уборке.	Урожай сухого вещества в гр.		Число завяд. у оп. раст.
	Контр.	Опытн.			Контр.	Опытн.	
35 дней	2.94 100%	2.39 81.2%	1	35 дней, начало цвет.	2.06 100%	1.88 91.4%	1
50 дней, начало образов. соцветия	26.65 100%	13.09 49.3%	3	55 дн., начало образов. семян	7.85 100%	3.95 50.3%	3
65 дней, конец формирования соцветия.	76.69 100%	37.20 48.5%	6	75 дн., спелость большинства семян.	16.40 100%	6.89 42%(?)	7
80 дней, конец цветения.	119.73 100%	63.38 52.9%	13				
95 дней, начало воск. спел.	118.74 100%	62.50 52.6%	16				
108 дней, полная спелость семян.	104. 6 100%	55.72 53.3%	16				

Ознакомимся прежде всего с полученными результатами у подсолнечника. В первой серии опытные растения имели одно слабое завядание, которое сказалось уменьшением накопления сухого вещества в среднем на 19% сравнительно с соответствующими контрольными растениями. Достигнуть обычной степени завядания в этой серии мне не удалось вследствие того, что растение не успело выкачать всю доступную воду из почвы. „Длительное“ завядание началось собственно со второй серии. В этой серии урожай сухого вещества у опытных растений, завядавших три раза, составлял 49% урожая контрольных. Сле-

дующее за тем троекратное завядание не принесло уже дальнейшего понижения и относительный урожай после 3-х новых завяданий остался тот же самый, около 49%. При дальнейших завяданиях наметилась даже тенденция к некоторому повышению относительного урожая опытных растений, который достиг 53%, хотя завядания в этот период происходили еще чаще.

Из приведенных данных прежде всего ясно, что под влиянием интенсивного, но не слишком продолжительного периодического завядания, урожай сухого вещества у подсолнечника получается вдвое меньше сравнительно с растениями, которые все время росли при достаточном снабжении их водой. Такое понижение урожая, особенно для растений, завядавших в течение вегетационного периода 16 раз, нельзя признать слишком большим. Тот же подсолнечник при выращивании его безпрерывно при низкой влажности почвы может в значительно большей степени понижать урожай. Так, напр., по данным Фрей (1923) урожай подсолнечника при 30% от полной влагоемкости почвы был 1.06 гр., в то время как у контрольного (при 70% вл. почвы) урожай равнялся 23.6 гр., т. е. урожай понизился в 23 раза, тогда как в наших опытах уменьшение урожая было всего только вдвое. Такую же, примерно, картину дает и гречиха; и у нея завядание понизило урожай на 50—58% по сравнению с контрольными. Следовательно, приведенные данные о накоплении сухого вещества периодически завядавшими растениями ясно показывают, что не слишком продолжительное, но многократное (у подсолнечника 16 раз, а у гречихи до 7 раз) периодическое завядание не является для растений чем то катастрофическим. Можно даже утверждать, что такие завядания не делают растения инвалидами и растения, испытавшие много раз такое завядание, способны, однако, дать сносный урожай. На рисунке 1 можно видеть развитие многократно завядавшего подсолнечника сравнительно с контрольным.

Если на основании полученных цифр представить в виде кривых ход накопления сухого вещества на протяжении вегетационного периода как у опытных, так и у контрольных растений, то, как можно убедиться из прилагаемой диаграммы для подсолнечника, обе кривые имеют в общем одинаковый вид.

Если происходит значительное увеличение сухого вещества у контрольных растений, то в соответствующем масштабе происходит то же самое и у опытных растений; если у контрольных растений происходит остановка в росте сухого вещества или уменьшение его, то соответствующая остановка или уменьшение

наблюдается и у завядавших растений. Этот в общем одинаковый вид кривых хода накопления сухого вещества на протяжении вегетационного периода показывает, что периодически завядавшие растения несмотря на то, что потеряли часть своих рабочих дней, находясь в завядшем состоянии, все же имели темп развития такой же, как и контрольные растения. Это вполне подтверждается нашими фенологическими наблюдениями, по которым периодически завядавшие растения проходили все стадии развития одновременно с контрольными. Созрели те и другие растения также одновременно.

Рис. 5. Кривая урожая сухого вещества подсолнечника —— у контрольных, ... у периодически завядавших растений. На оси абцисс: число дней от посева; на оси ординат: урожай сухого вещества в гр.

Для того, чтобы выяснить влияние разного числа завяданий на накопление сухого вещества растением, высчитаем на основании полученных данных по формуле Блэкмена (Blackman 1895) сложные проценты среднего суточного прироста сухого вещества. Формула Блэкмена имеет, как известно, следующий вид: $W_1 = W_0 e^{rt}$, где W_0 будет начальный сухой вес растения, W_1 конечный сухой вес растения, r — прирост сухого вещества, t время этого прироста, e основание натуральных логарифмов. Я пользовался этой формулой в несколько ином, более удобном для вычислений виде: $\log \frac{W_1}{W_0} \cdot 2.3026 = rt$ и выражал r в %. Таким путем получены были следующие данные.

Просматривая приведенные в таблице данные, можно видеть отношение подсолнечника, завядавшего несколько раз, к последующим таким же завяданиям. Прежде всего результаты 1 серии опытов показывают, что одно слабое завядание незначительно понизило процент суточного прироста сухого вещества, всего на 6%. Во второй серии растения подверглись трем „длительным" завяданиям; в результате суточный прирост упал по сравнению с контрольными растениями на 23%. Перенесши эти завядания, растения сделались затем нечувствительными к последующим таким же „длительным" завяданиям. Так, в III серии было три завядания, через каждые пять дней, однако процент суточного

Таблица 32-я. Влияние периодического завядания на средний процент суточного прироста сухого вещества у подсолнечника (по формуле Блэкмена)

Серия опыта.	Возраст и стадия развития в данной серии опыта.	Род растений	Число периодических завяданий		Средний % суточного прироста сух. вещ. в данной серии опыта.	То же в %
			Всех	в данной серии.		
1.	От 20 до 35 дней	Контр.	—	—	23.87	100%
		опытн.	1 (слабое)	1	22.50	94%
2.	От 35 до 50 дней, до начала образования соцветия	Контр.	—	—	14.67	100%
		опытн.	3	3	11.33	77%
3.	От 50 до 65 дней. Период формирования корзинки	Контр.	—	—	7.06	100%
		опытн.	6	3	6.97	99%
4.	От 65 до 80 дней. Период цветения	Контр.	—	—	2.97	100%
		опытн.	13	7	3.55	120%
5.	От 80 до 95 дней. Период образован. семян . . .	Контр.	—	—	— 0.05	
		опытн.	16	3	— 1.63	

прироста у завядавших растений был такой же, как у соответствующих контрольных. Наконец, в следующей четвертой серии опытные растения завядали еще чаще, через каждые два дня и несмотря на это дали более высокий процент суточного прироста, чем контрольные растения. В V серии прироста сухого вещества уже не было и вместо него мы имели % убыли его в процессе дыхания. Если у контрольных растений процент суточной убыли выразился ничтожной величиной — 0.05%, то опытные растения показали процент ежедневной убыли, благодаря трем завяданиям в этом периоде, заметно большой — 1.63%. Падение энергии фотосинтеза в этом возрасте не дало возможности опытным растениям более сильной ассимиляцией в моменты достаточной влажности почвы покрыть те потери сухого вещества, какие произошли у них, когда они находились в завядшем состоянии.

Теперь обратимся к соответствующим данным у гречихи.

Одно слабое завядание в первой серии опытов, также как и у подсолнечника, понизило процент суточного прироста сухого вещества, всего на 6%. Три „длительные“ завядания во II серии очень резко понизили процент прироста сухого вещества, который при этих условиях равнялся 55% соответствующего прироста контрольных растений. В III серии, несмотря на то, что растения

завядали чаще, через каждые четыре дня, процент суточного прироста не только не понизился сравнительно со II серией, но имел тенденцию даже увеличиваться, составляя 60% от соответствующей величины контрольных растений.

Таблица 33-я. Влияние периодического завядания на средний процент суточного прироста сухого вещества у гречихи (по формуле Блэкмена).

Серия опыта.	Возраст и стадия развития в день уборки.	Род растений	Число периодических завяданий. Всех.	Число периодических завяданий. В данной серии.	Средний % суточного прироста сухого вещества в данной серии	То же в %
1.	От 15 до 35 дней, начало цветения	Контр.	—	—	17.52	100%
		опытн.	1	1	16.88	96%
2.	От 35 до 55 дней, начало образования семян .	Контр.	—	—	6.69	100%
		опытн.	3	3	3.71	55%
3.	От 55 до 75 дней, конец цветения	Контр.	—	—	3.68 (?)	100%
		опытн.	7	4	2.21 (?)	60% (?)

На основании полученных данных можно формулировать следующий вывод: вредно влияют лишь первые завядания, при дальнейших завяданиях меньший урожай получается благодаря меньшему у растений исходному капиталу. Таким образом, я пришел к результатам противоположным тем, что ожидал, предполагая, что при многократных завяданиях будет происходить накапливание вредных последствий завяданий в виде отмирания устьиц, листовой площади, корневых волосков и т. д. В действительности же оказалось, что растение после нескольких завяданий становится к нему значительно более выносливым и десяток последующих таких же завяданий, следующих одно за другим, как это не странно, не ухудшает положения. Таким образом, растение можно постепенно как бы „приучить“ к засухе. Чем объяснить это? Прежде всего нельзя объяснять резкое понижение суточного прироста во II серии тем, что подсолнечник в этой стадии развития (до начала образования соцветия) наиболее чувствителен к засухе. По данным Р. Г. Заленского (1922) критическим периодом для подсолнечника в отношени засухи является период от начала образования соцветия до полного цветения. Таким образом, в моих опытах периодически завядавшие подсолнечники показали устойчивость к засухе в критический для них период. В последующих опытах 1925 г., которые здесь не излагаются, я выращивал подсолнечник при нормальной

влажности почвы и затем на разных стадиях развития подвергал его „длительному“ завяданию. Во всех случаях наблюдалось резко выраженное вредное влияние завядания на растения, развившиеся при достаточном водоснабжении. Внешне это проявлялось в отмирании значительной части нижних листьев. Как увидим ниже, у растений развившихся при недостаточном водоснабжении этого никогда не случалось. Поэтому мне кажется, что здесь мы имеем дело с так называемым явлением „закаливания“ (hardening), т. е. с явлением повышения устойчивости растений к засухе под влиянием внешних факторов. Это явление Прингсгейм (Pringsheim 1906) наблюдал на проростках Cucurbita Pepo. Молодые растеньица, редко поливавшиеся и имевшие поэтому медленный рост и малую величину клеток, способны были, по его словам, выносить засуху очень продолжительное время. Тогда как такие же растеньица, выращенные во влажной почве и влажной атмосфере (под колоколом) завядали спустя несколько минут после того, как колокол снимался с них, и если колокол скоро на них снова не надевался, то они погибали. Значительно больше данных имеется по вопросу о закаливании растений по отношению к низким t°. Что, выдерживанием растений при пониженной t°, можно заметно повысить степень их холодостойкости известно было давно (Göppert, Müller-Turgau, Apelt, Rein и др. цит. по Максимову 1913). Более детальное исследование этого явления можно найти в новейших работах Гарвея (Harvey 1918) и Роза (Rosa 1921), которые вполне подтвердили наблюдения упомянутых авторов. Растения, выращенные при низкой t° или подвергнутые тем или иным способом обезвоживанию, были более холодостойкими и погибали при температуре на несколько градусов ниже, чем контрольные растения. Ньютон (Newton 1924) показал, что морозоустойчивые сорта озимой пшеницы являются таковыми лишь после того как они пройдут процесс закаливания. Если же морозоустойчивые сорта вырастить в отапливаемой оранжерее и затем выставить их на мороз, то они также легко погибают как и сорта неустойчивые. Таким образом, процесс закаливания играет большую роль в явлении морозоустойчивости растений. По данным вышеуказанных авторов этот процесс состоит в ряде внутриклеточных изменений, приводящих с одной стороны к увеличению у клеток водоудерживающей силы, а с другой к повышению устойчивости протоплазмы при обезвоживании клетки. Эта устойчивость получается вследствие перехода у закаленных растений сложных протеиновых соединений в более простые, которые не так легко коагулируют; отчасти

также вследствие накопления в клетках защитных веществ в виде напр. сахаров. По данным Гарвея (Harvey 1918) при замораживании выжатого из листьев капусты сока в течение 2-х часов при $t^\circ = -4^\circ$ у незакаленных растений коагулировало протеина в % от общего азота (принимаемого как протеин) 31.2%, тогда как у закаленных растений всего 9.4%. Такие же, примерно, соотношения получаются при коагулировании азотистых соединений выжатого сока тех и других растений прибавкой определенного количества кислоты.

Фактор, вызывающий у растений процесс закаливания, есть недостаточное водоснабжение. Наши периодически завядавшие растения также находились под воздействием этого фактора, поэтому есть основание предполагать, наличность указанных выше свойств и у них; тем более, что Чендлер (Chandler 1913) в своих опытах (как уже упоминалось) нашел, что растения, подвергавшиеся медленному завяданию, также как и выращенные при недостаточной влажности почвы, являются более морозоустойчивыми, т. е. более стойкими к обезвоживанию.

Прежде чем перейти к изложению данных о влиянии многократного завядания на развитие листовой площади, где также ясно можно видеть наличность процесса закаливания у периодически завядавших растений, я остановлюсь сначала на выяснении отношения между листовой поверхностью и сухим веществом всего растения. Дело в том, что при вычислении по формуле Блэкмена прирост сухого вещества мы относим к сухому веществу всего растения. Так как в приросте сухого вещества принимает участие не все сухое вещество растения, то высокий процент суточного прироста может зависеть от более выгодного отношения между листовой поверхностью и сухим веществом растения. Для проверки этого предположения высчитаем для опытных и контрольных растений по формуле Бриггса, Кидда и Уеста (Briggs, Kidd, West 1920) так называемое leaf-area ratio, т. е. сколько кв. дцм. листовой поверхности приходится на 100 гр. сухого вещества растения. Формула имеет такой вид $\frac{L_1+L_2}{W_1+W_2} = \frac{A}{100}$, где L_1 есть листовая поверхность в начале периода, а L_2 в конце периода, а W_1 и W_2 есть соответственно то же самое для сухого вещества, A будет искомое отношение.

Как видно из таблицы, во всех сериях как в случае подсолнечника, так и в случае гречихи у периодически завядавших растений отношение листовой поверхности к сухому веществу растения более выгодное, чем у контрольных растений. Это

Таблица 34-я. Отношение листовой поверхности к сухому веществу у периодически завядавших и контрольных растений (по формуле Briggs, Kidd and West 1920).

Подсолнечник.					Гречиха.				
Серия опыта.	Растения.	Число завяданий		На 100 гр. сух. вещества прих. кв. дцм. листов. поверхн.	Серия опыта	Растения.	Число завяданий		На 100 гр. сух. вещества прих. кв. дцм. листов. поверхн.
		Всех	В данной серии				Всех	В данной серии	
II	Контр. . .	—	—	241.4	II	Контр. . .	—	—	229.8
	опытн. . .	3	3	257.4		опытн. .	3	3	239.7
III	Контр. . .	—	—	151.0	III	Контр. . .	—	—	114.7
	опытн. . .	6	3	172.4		опытн. . .	7	4	170,5
IV	Контр. . .	—	—	90.2					
	опытн. . .	13	7	109.6					
V	Контр. . .	—	—	44.3					
	опытн. . .	16	3	59.4					

значит, что у них на единицу сухого вещества приходится более значительная листовая площадь. Если принять в каждой серии означенное отношение у контрольных растений за 100%, то для опытных будем иметь: в случае подсолнечника во II серии 106.6%, в III — 114.1, в IV — 121.5, в V — 134.1; в случае гречихи во II — 104.6%, в III — 148.6. Цифры постепенно увеличиваются у опытных растений, т. е. с увеличением числа завяданий на 100 гр. сухого вещества растения приходится более значительная листовая поверхность. Это более выгодное соотношение у опытных растений между ассимилирующей листовой поверхностью и массой сухого вещества растения, а также высокая ассимиляционная способность листьев у опытных растений и обусловливают у них даже при крайне неблагоприятных условиях высокий суточный прирост сухого вещества.

VIII. Влияние периодического завядания на развитие отдельных органов растения.

а) Листовая поверхность.

Листовая поверхность учитывалась нами при уборке растений в сроки, указанные в схеме опыта. Для этого все листья отпечатывались на светочувствительной бумаге, приготовленной

путем пропитывания ее 5% раствором двухромокалиевой соли. Площадь отпечатков листьев определялась вышеописанным способом с помощью планиметра и взвешивания вырезанных отпечатков. Полученные таким путем средние данные помещены в таблице. (Листовая площадь удвоена).

Таблица 35-я. Влияние периодического завядания растения на развитие листовой поверхности.

Подсолнечник.						Гречиха.					
№ серии опыта	Возраст и стадия развития	Растения	Листовая поверхн. в кв. дцм.	Листовая поверхн. в %	Число пер. зав. у оп. раст.	№ сер. оп.	Возраст и стад. развит.	Растения	Лист. поверх. в кв. дцм.	Лист. поверх. в %	Число пер. зав.
1.	35 дней	Контр.	10,36	100		1	35 дн., начало цветения	Контр.	6,92	100	
		опытн.	6,89	67,4	1			опытн.	5,65	81,6	1
2.	50 дней, начало образования соцветия . .	Контр.	60,80	100		2	55 дн. начало образ. семян . .	Контр.	15,85	100	
		опытн.	32,95	54,2	3			опытн.	8,33	52,5	3
3.	65 дней, стадия сформир. соцветия . .	Контр.	95,13	100		3	75 дн. конец цветения .	Контр.	11,95	100	
		опытн.	53,74	56,5	6			опытн.	10,16	85%	7
4.	80 дней, конец цветения . .	Контр.	82,14	100							
		опытн.	56,52	61,3	13						
5.	95 дней, начало воск. спелости семян . .	Контр.	23,42	100							
		опытн.	18,21	77,7	16						

В I серии одно слабое завядание заметно задержало развитие листовой поверхности. Вследствие трех „длительных“ завяданий во II серии относительная величина листовой поверхности стала еще меньше: у подсолнечника она составляла 54% листовой поверхности соответствующих контрольных растений, у гречихи 52%. При дальнейших завяданиях относительная величина листовой поверхности у подсолнечника и у гречихи не только не уменьшается, но, наоборот, начинает постепенно возрастать, хотя завядания делались все чаще и чаще. В результате, у подсолнечника, завядавшего 16 раз, листовая поверхность достигла 78% (за 100% принята по прежнему листовая поверхность контрольных), а у гречихи, завядавшей 7 раз — 85%. Таким образом, влияние многократного периодического завядания на развитие листовой поверхности также не носило катастрофи-

ческого характера; в худшем случае листовая поверхность наших опытных растений была вдвое меньше, чем у контрольных растений.

Теперь рассмотрим относительный прирост листовой поверхности у завядавших и контрольных растений на протяжении вегетационного периода. Для этого воспользуемся формулой Бриггса, Кидда, Уеста (Briggs, Kidd, West 1920) $\frac{L_2 - L_1}{L_1 + L_2} = R_L$, где L_1 листовая площадь в начале периода, L_2 то же в конце периода, R_L = = прирост листовой площади, который я выражал в %.

Таблица 36-я. Влияние периодического завядания на прирост листовой поверхности.

Подсолнечник.						Гречиха.					
Серия опыта	Возраст и стадия развития	Растения:	Число завяд. всех	Число завяд. в дан. сер.	Средний относ. прир. лист. пл. в дан. серии	Серия	Возраст и стадия развития	Растения:	Число завяд. всех	Число завяд. в дан. сер.	Средний относ. прир. лист. пл. в дан. серии
2.	От 35 до 55 дн., до нач. образ. соцветия . .	Контр.	—	—	141,8	2.	От 35 до 55 дн., до нач. образ. семян .	Контр.	—	—	78,5
		опытн.	3	3	130,8			опытн.	3	3	38,3
3.	От 50 до 65 дн., период формир. соцвет.	Контр.	—	—	44	3.	От 55 до 75 дн., до конца цветен.	Контр.	—	—	—28,1
		опытн.	6	3	48			опытн.	7	4	19,8
4.	От 65 до 80 дн., период цветения	Контр.	—	—	—14,7						
		опытн.	13	7	5,0						
5.	От 80 до 95 дн., период образ. семян	Контр.	—	—	—111,3						
		опытн.	16	3	—102,5						

Полученные цифры относительного прироста листовой площади у опытных и контрольных растений рисуют нам, в общем, ту же самую картину, какую мы видели при рассмотрении хода накопления сухого вещества периодически завядающим растением. Вредно влияют на развитие листовой поверхности только первые завядания, последующие же многократные завядания, не ухудшают положения, т. е. растение при первых завяданиях проходит процесс закаливания, после чего оно делается нечувствительным к дальнейшим таким же завяданиям. Так, подсолнечник в III серии опытов после первых завяданий имел средний относительный прирост: у контрольных 142%, а у опытных

131%; в следующей серии, когда опытные растения завядали через каждые пять дней, они дали почти такой же самый относительный прирост как и контрольные растения: у первых он равнялся 48%, у вторых 44%. При дальнейших завяданиях в серии 4 у опытных растений еще наблюдалось небольшое увеличение листовой поверхности, равное 5.0%, тогда как у контрольных растений мы имеем уже убыль листовой поверхности равную — 15%. Более заметная убыль листовой поверхности у контрольных растений по сравнению с опытными наблюдается и в V серии. При этом не следует забывать, что опытные растения во всех этих сериях завядали очень часто. То же самое явление мы видим и у гречихи. Во второй серии после первых завяданий опытные растения очень резко понизили свой прирост листовой площади соответственно меньшей выносливости гречихи к засухе, но в следующей серии результаты были обратные: у опытных растений был еще значительный прирост листовой поверхности равный 20%, между тем как у контрольных растений была заметная убыль листовой поверхности в размере 28%. Приведенные результаты, а также мои личные наблюдения показывают, что листья периодически завядавших растений отличаются более продолжительным периодом жизни и вследствие этого работают более продолжительное время, чем листья контрольных растений. Срок жизни у листьев контрольного растения короче, чем у листьев периодически завядавшего растения; они быстро изнашиваются и сбрасываются; вместо них растение развивает новые листья. Между тем как листья, развившиеся при недостаточном водоснабжении, закаливаются и делаются значительно более выносливыми и вследствие этого способны работать более продолжительное время. В результате получается у периодически завядавших растений ценное свойство: они развивают меньшую листовую поверхность, но она у них работает, несмотря на неблагоприятные условия, более интенсивно и более продолжительное время. Благодаря этому они могут более экономно тратить на листовую поверхность имеющееся в их распоряжении сухое вещество, давая последнему более производительное назначение. Едва ли будет правильным большую продолжительность жизни периодически завядавших листьев объяснять условиями опыта, т. е. тем, что контрольные подсолнечники, развиваясь в небольшом объеме почвы теряли часть листьев вследствие недостатка зольных элементов, в то время как опытные растения в силу менее мощного своего развития этого недостатка не чувствовали или чувствовали его

в значительно меньшей степени. Против этого говорит следующее. Прежде всего при набивке сосудов мы вносили в почву полное удобрение. С другой стороны гречиха, развивающаяся заметно менее мощно, обнаружила такое же различие как и подсолнечник. Наконец, то же самое наблюдал Риппель (Rippel 1919) при своих опытах с Sinapis alba L, растением также слабо развивающимся, которую он выращивал к тому же в богатой компостной почве. Риппель наблюдал большую продолжительность жизни у листьев выросших при недостаточной влажности почвы, т. е. также при недостаточном водоснабжении. С нашим выводом о большей долговечности периодически завядавших листьев, как будто, в противоречии стоят данные Максимова и Красносельской-Максимовой (1923). В их опытах после предельного завядания нижние листья не восстанавливали тургора и засыхали. Я склонен объяснить это тем, что эти данные относятся к растениям, которые до завядания выращивались при достаточном содержании воды в почве. Как уже упоминалось, мне приходилось наблюдать совершенно различные эффекты от завядания в зависимости от того, выращивалось ли растение при достаточном или недостаточном водоснабжении; более подробно я коснусь этого вопроса в специальной работе.

b) Корневая система.

По этому вопросу в моем распоряжении имеется немного данных, так как для более или менее детального выяснения вопроса нужна специальная работа со специальной методикой. Я же располагаю только теми данными, которые можно получить в условиях обычных вегетационных опытов. Прежде всего обратим внимание на развитие корневой системы у завядавших и контрольных растений, поскольку об этом можно судить по сухому весу корневой системы.

У подсолнечника, как видно из таблицы, сухой вес корней периодически завядавших растений составляет от 39 до 53% сухого веса корней контрольных растений. Если мы вспомним, что листовая поверхность в тех же возрастах под влиянием периодического завядания колебалась между 54—78% (за 100% принята листовая поверхность контрольных растений), то из сопоставления этих данных видно, что периодическое завядание заметно больше подавляло развитие корневой системы, чем развитие листовой поверхности; таким образом, корневая система у подсолнечника значительно более была чувствительна к вли-

Таблица 37 я. Влияние периодического завядания на развитие корневой системы.

Серия опыта.	ВОЗРАСТ и СТАДИЯ РАЗВИТИЯ.	Сухой вес корневой системы.				Число завяданий.
		Контр. раст.		Опытные растения.		
		в гр.	в %	в гр.	в %	
	Подсолнечник.					
1	35 дней	0.2866	100	0.2808	98	1
2	50 дней, начало образования соцветия . . .	3.8773	100	2.052	53	3
3	65 дн., конец формирования соцветия	9.534	100	4.012	42	6
4	80 дн., конец цветения .	14.23	100	6.195	43.5	13
5	95 дн., начало воск. спелости семян	13.75	100	5.32	39	16
6	108 дн., полная спелость семян	11.65	100	4.87	42	16
	Гречиха.					
1	35 дн., начало цветения .	0.188	100	0.166	88	1
2	55 дн., начало образ. семян	0.757	100	0.447	59	3
3	75 дн., конец цветения .	1.237	100	0.769	62	7

янию периодического завядания, чем листовая поверхность. У гречихи влияние многократного завядания на развитие корневой системы было менее резко. Если у подсолнечника вес корневой системы составлял в большинстве случаев 39—44% от соответствующей величины контрольных растений, то у гречихи корневая система колебалась от 59—62%. Очевидно, более слабое завядание, какое мы имели у гречихи, в заметно меньшей степени задерживало развитие корневой системы. Влияние периодического завядания на развитие корневой системы особенно ясно можно видеть на соотношениях между листовой поверхностью и обслуживающей ее корневой системой у наших опытных и контрольных растений. Для этого нами было вычислено сколько грамм сухого вещества корневой системы приходится на 1 кв. дцм. листовой поверхности как у опытных, так и у контрольных растений.

Таблица 38-я. Влияние периодического завядания на отношение массы корней к листовой поверхности.

Серия опыта.	ВОЗРАСТ и СТАДИЯ РАЗВИТИЯ.	Количество корней, приходящихся на 1 кв. дцм. листовой поверхности.				Число периодических завяданий у опытных раст.
		У контр. раст.		У опытн. раст.		
		в гр.	в %	в гр.	в %	
	Подсолнечник.					
1	35 дней	0.0277	100	0.0407	147	1
2	50 дн., начало образования соцветия	0.058	100	0.063	109	3
3	65 дн., стадия сформиров. соцветия	0.100	100	0.075	75	6
4	80 дн., конец цветения . .	0.1733	100	0.1096	63	13
5	95 дн., начало воск. спелости семян	0.5860	100	0.2961	85	16
	Гречиха.					
1	35 дн., начало цветения . .	0.0272	100	0.0294	108	1
2	55 дн., начало образов. семян.	0.0477	100	0.0537	113	3
3	75 дн., конец цветения . . .	0.1033	100	0.0757	73	7

Разберем сначала полученные данные у подсолнечника. В 1 серии опыта, когда было лишь одно слабое завядание, опытные растения в течение значительного периода времени развивались при недостаточной влажности почвы. Благодаря этому обстоятельству масса корней, приходящаяся на 1 кв. дцм. листовой поверхности, у опытных растений в полтора раза больше чем у контрольных. В следующих сериях вследствие более частых завяданий главным фактором, влияющим на развитие корневой системы, становится не недостаточная влажность почвы, а завядание. В результате количество корней на единицу листовой поверхности у периодически завядавших растений постепенно падает и в IV серии достигает 63% от соответствующей величины контрольных растений. Таким образом, под влиянием завядания развитие корневой системы по отношению к листовой поверхности у подсолнечника значительно ухудшается и каж-

дое новое завядание не преходит в этом отношении безследно. У гречихи, завядавшей слабее подсолнечника, это влияние заметно не так ясно. Неблагоприятное влияние завядания на относительное развитие корневой системы особенно наглядно выступает при сопоставлении влияния на развитие корневой системы: недостаточной влажности почвы и завядания. В противоположность завяданию, при недостаточной влажности почвы относительное развитие корневой системы бывает значительно лучше. Так, по данным Ричардсона (Richardsona 1923) нагрузка надземных частей на единицу веса корней у пшеницы и у люцерны при недостаточной влажности почвы была вдвое меньше, чем при достаточном содержании воды в почве. Относительно лучшее развитие корневой системы при недостаточной влажности почвы наблюдал также в своих опытах Гаррис (Harris 1914). Наиболее интересные данные в этом отношении дает Уивер (Weaver 1925), который нашел, что поглощающая поверхность корня (исключая корневые волоски, которые невозможно было учесть) у кукурузы выросшей во влажной почве была в 1.2 раза больше поверхности надземных частей (включая стебель и считая обе поверхности листьев), между тем как у кукурузы, выросшей в сухой почве поверхность корней была больше поверхности надземных частей в 2.2 раза. В наших опытах с недостаточной влажностью почвы, фасоль выращенная в сухой почве имела на единицу листовой поверхности массу корней на 23% больше, чем у контрольных растений. Приведенные данные определенно показывают, что при недостаточной влажности почвы относительное развитие корневой системы значительно лучше, чем у контрольных растений. Поэтому недостаточное развитие корневой системы у периодически завядавших растений (сравнительно с контрольными) необходимо всецело отнести за счет влияния завядания. Завядание не только парализовало противоположное влияние недостаточной влажности почвы, но и заметно вредно повлияло. Если вспомнить наблюдения Колдуэлл (Caldwell 1913) о гибели корневых волосков при завядании, то влияние завядания на корневую систему требует, как мне кажется, пристального внимания. По Колдуэлл, одной из причин, позволяющей растениям переносить засуху, является у разных растений разная способность переносить корневыми волосками обезвоживание при завядании. Более детально исследовать влияние завядания на корневую систему мне не удалось вследствие позднего изготовления специальных почвенных ящиков.

Урожай семян.

Подсолнечник рос в оранжерее, куда залетало сравнительно мало насекомых и потому по отношению к нему применялось в несколько приемов искусственное опыление. С этой оговоркой я привожу полученные данные.

Таблица 39-я. Влияние 16-кратного периодического завядания на урожай семян подсолнечника.

Серия опыта.	Возраст и стадия развития.	Сухой вес семян.				Качество семян.			
		Контр. раст.		Опытн. раст.		Вес 1000 семян.		% кожуры.	
		в гр.	в %	в гр.	в %	Контр.	Оп.	Контр.	Оп.
V	95 дней, начало воск. спелости семян	14.86	100	9.07	61	40.00	45.88	52.13	45.28
VI	108 дн., полная спелость семян	15.27	100	11.62	76	49.23	41.50	33.16	37.01

Растения, периодически завядавшие 16 раз в течение вегетационного периода и израсходовавшие за этот период вдвое меньшее количество воды, дали урожай семян на $^1/_3$—$^1/_4$ меньше контрольных растений. Эти данные важны в практическом отношении, так как определенно показывают, что растения, развившиеся при недостаточном водоснабжении, способны давать даже при неблагоприятных условиях приличный урожай семян, что наиболее важно для сельского хозяина. Если вспомнить, что урожай всего сухого вещества у опытных растений составлял около 50% урожая контрольных растений, то урожай семян в 61—76% говорит за то, что на воспроизводительной способности многократное периодическое завядание отражается значительно слабее. Данные о весе 1000 семян и % кожуры также показывают лишь незначительное ухудшение качества семян опытных растений сравнительно с контрольными.

IX. Заключение.

Задачей настоящей работы было: с одной стороны получить некоторые данные по вопросу о значении завядания в жизни растения, с другой стороны выяснить анатомо-физиоло-

гические особенности растений, выращенных при недостаточном водоснабжении.

По первому вопросу мною получены следующие данные:

1) в состоянии завядания интенсивность транспирации резко падает, именно у гречихи в $3^1/_2$—4 раза, у подсолнечника в 5 раз, сравнительно с контрольными растениями в тургесцентном состоянии. Сокращение интенсивности транспирации под влиянием недостатка воды в почве было не больше, чем вдвое, т. е. значительно меньше, чем при завядании. Поэтому завядание нужно признать самым основным способом защиты растения от высыхания (Максимов 1926).

2) Отношение к завяданию у засухоустойчивых и неустойчивых форм различное. Засухоустойчивые формы отличаются от неустойчивых способностью переносить длительное завядание более продолжительное время без значительного повреждения. После пребывания в течение 2-х недель в оранжерее без поливки у засухоустойчивых сортов яровой пшеницы выжило 82—94%, а у неустойчивых 23—49%, т. е. вдвое меньше.

3) После восстановления тургора у растения наблюдается временная депрессия интенсивности процессов транспирации и ассимиляции; интенсивность этих процессов восстанавливается лишь постепенно, для чего обычно требовался период в несколько дней. Величина депрессии и быстрота восстановления этих процессов зависит от степени завядания и степени устойчивости растения.

4) Интенсивное завядание оказывает неблагоприятное влияние на относительное развитие корневой системы. Сухой вес корней на единицу листовой поверхности был у периодически завядавших подсолнечников на $^1/_3$ меньше, чем у соответствующих контрольных. Влияние недостаточной влажности почвы на это отношение было обратное. Подсолнечник при недостатке воды в почве имел сухой вес корней на единицу листовой поверхности на 47% больше, чем у контрольных.

5) Завядание следует признать фактором отрицательно действующим на продуктивность транспирации. Вредное влияние завядания в этом отношении компенсируется противоположным действием недостаточной влажности почвы, влияние которой обычно предшествует завяданию. В результате продуктивность транспирации периодически завядавших растений была немного выше, чем у контрольных растений.

Для выяснения анатомо-физиологических особенностей растений, развившихся при недостаточном водоснабжении, я иссле-

довал растения периодически завядавшие, а также выросшие при недостаточной влажности почвы. Так как недостаточное водоснабжение может достигаться еще с помощью отводящих токов, то я воспользовался также имеющимися в литературе данными об особенностях верхних и нижних листьев одного и того же растения. На основании этих исследований можно отметить следующие анатомо-физиологические особенности растений, развившихся при недостаточном водоснабжении.

1) В анатомическом строении.

a) Периодически завядавшие растения имели ксероморфную анатомическую структуру. Листья завядавших подсолнечников по сравнению с контрольными имели: устьиц больше на 22—35% на единицу площади, величина клеток эпидермиса была на столько же процентов меньше, развитие нерватуры на 22—24% было больше и наконец толщина листа была на 19% больше.

b) Растения, выросшие при недостаточной влажности почвы также обладали ксероморфной анатомической структурой. У фасоли при недостатке воды в почве длина нерватуры увеличилась на 70 процентов, число устьиц на единицу площади возросло в $2^1/_2$ раза, приблизительно во столько же раз уменьшилась величина клеток эпидермиса. Риппель (Rippel 1919), Гейзер (Heuser 1915), Кокина (Максимов 1926) также нашли при недостаточной влажности почвы ксероморфное анатомическое строение.

c) Ксероморфное строение верхних листьев, развившихся под влиянием отводящих токов, констатировано Заленским (1904), Япп (Yapp 1912), Гейзер (1915), Риппель (1919), Александровым, Александровой и Тимофеевым (1921).

Из приведенных данных видно, что при недостаточном водоснабжении, каким бы оно способом не достигалось, растение получает ксероморфное анатомическое строение. Сопоставляя анатомическое строение листьев периодически завядавших с анатомическим строением листьев, развивавшихся при постоянном недостатке воды в почве или под влиянием отводящих токов, можно видеть, что степень ксероморфности тканей зависит не столько от интенсивности, сколько от продолжительности обезвоживания растительных клеток.

2) В отношении интенсивности транспирационного процесса:

a) Периодически завядавшие растения после полного оправления от завядания имеют высокую транспирационную способность. Интенсивность транспирации периодически завядавшего

подсолнечника была на 73% больше, периодически завядавшей гречихи на 35% больше чем у соответствующих контрольных.

b) Растения, выращенные при недостаточной влажности почвы, так же отличаются более высокой транспирационной способностью. Это следует, как из опытов Фрей (1923), так и из моих опытов. Превышение интенсивности транспирации у фасоли, выращенной мной при недостатке воды в почве, по сравнению с контрольными было в зависимости от степени предшествующего недостатка воды на 20—100%.

c) Листья верхних этажей, как показывают исследования Александрова (1922) и Заленского (1923), также отличаются более высокой транспирационной способностью.

Приведенные согласные данные о влиянии периодического завядания, недостатка воды в почве и отводящих токов ясно показывают, что растения, развившиеся при недостаточном водоснабжении, обладают высокой транспирационной способностью.

3) В отношении интенсивности ассимиляции CO_2.

a) Периодически завядавшие растения после полного оправления от завядания имели более высокую интенсивность ассимиляционного процесса. Гречиха, подвергавшаяся завяданию, ассимилировала в два раза более интенсивно, чем контрольная. Благодаря высокой интенсивности ассимиляции в моменты достаточной влажности почвы, единица листовой площади подсолнечника, завядавшего через каждые пять дней, накапливала лишь на 15% меньше сухого вещества, чем такая же единица листовой площади у контрольных подсолнечников, работавших все время при достаточном содержании воды в почве.

b) Листья верхних этажей также отличаются по Александрову (1923) более высокой энергией фотосинтеза.

На основании этих данных можно считать что растения, выращенные при недостаточном водоснабжении, развивают одновременно с высокой интенсивностью процесса транспирации и высокую энергию фотосинтеза.

4) В отношении засухоустойчивости.

a) Периодически завядавшие растения являются значительно более устойчивыми к засухе. После нескольких завяданий растение делается весьма выносливым к дальнейшим завяданиям. Если принять количество сухого вещества у контрольных подсолнечников за 100%, то подсолнечники после трех периодических завяданий имели 49% сухого вещества, после 16 периодических завяданий имели 53%, т. е. тринадцать последующих завяданий никакого ухудшения в развитии растения не произ-

вели. Листья периодически завядавших растений также отличались высокой выносливостью по отношению к завяданию: несмотря на частые периодические завядания, они работали более продолжительное время, чем листья контрольных растений.

b) По данным Роза (Rosa 1921) листья растений, выдержанных в течение двух и более недель при недостатке воды в почве, имели более высокую водоудерживающую способность.

c) Водоудерживающая способность у верхних листьев по моим опытам была также более высокая, чем у нижних. По опытам Александрова (1924) листья верхних этажей являются более устойчивыми к засухе вследствие более сильного сокращения отдачи воды в завядшем состоянии.

На основании приведенных данных можно считать, что выращиванием растений при недостаточном водоснабжении можно в значительной степени повысить у них засухоустойчивость. Процесс повышения степени засухоустойчивости растений под влиянием внешних условий я рассматриваю как процесс закаливания, аналогичный процессу закаливания в отношении к низким температурам (Harvey 1918,Rosa 1921, Hewton 1924).

Кроме того у растений, развивавшихся при недостаточном водоснабжении можно предполагать:

5) Более высокое осмотическое давление, что следует из данных Принсгейма (Pringsheim 1906) о влиянии недостаточной влажности почвы и из данных Заленского (1911) для верхних и нижних листьев.

6) Менее значительную гидратацию сухого вещества на основании данных Красносельской-Максимовой (1917), и Максимова и Красносельской-Максимовой (1923) о меньшем содержании воды в верхних листьях при максимальном насыщении их водой.

Из всего вышеизложенного следует, что растения, развившиеся при недостаточном водоснабжении, имеют особую анатомо-физиологическую природу. Для таких растений характерна приспособленность их к существованию в засушливых условиях. Обладая небольшой, но весьма выносливой и работоспособной листовой поверхностью, такие растения в периоды отсутствия в почве доступной воды завядают и в таком состоянии без больших потерь сухого вещества и без значительного повреждения своих органов переносят засуху (если продолжительность ее, конечно, не переходит известных границ). Это достигается весьма резким сокращением интенсивности транспирации в этом состоянии, а также, вероятно, устоичивостью протоплазмы таких ра-

стений к обезвоживанию. Как только условия водного режима улучшаются, закаленные растения после оправления обнаруживают высокую интенсивность транспирацинного процесса, развивая одновременно и высокую интенсивность ассимиляции. Благодаря способности закаленных растений, весьма интенсивно использовывать периоды, когда в почве имеется доступная растению вода, они таким путем не только пополняют свои потери, происшедшие при завядании, но почти догоняют контрольные растения в отношении интенсивности накапливания сухого вещества единицей листовой площади.

Вследствие наличности у растений способности закаливаться, степень засухоустойчивости одного и того же растения может в значительной степени варьировать в зависимости от условий развития растения. Это бросает свет на многие противоречивые наблюдения практиков относительно засухоустойчивости одних и тех же сортов в разные годы и в разных местях. При изучении явления засухоустойчивости нужно считаться не только с наследственными особенностями растения, но также и с процессом закаливания. Способность внешних условий влиять на степень устойчивости растений в значительной степени усложняет вопрос о засухоустойчивости.

В настоящей работе намечается еще одно положение, которое однако нуждается в дальнейшем исследовании. Точка зрения на засухоустойчивость у агрономов и экологов различная. Агрономы, исходя из практических соображений, засухоустойчивыми растениями считают те, которые накапливают в засушливых условиях наибольшое количество сухого вещества. Между тем как экологи, рассматривая ксерофитов, как растения сухих местообитаний, засухоустойчивыми растениями считают такие растения, которые способны выживать при сильных и продолжительных засухах. Казалось, что одним и тем же термином называют различные растения. Однако, изложенные в настоящей работе данные показывают, что между этими двумя точками зрения нет противоречия. В данной работе показано, что растения, способные выживать при сильных засухах, обладают также способностью успешно накапливать сухое вещество в засушливых условиях вследствие меньшого повреждения их при длительном завядании, а также вследствие высокой интенсивности у них ассимиляционного процесса. Если способность выживать при засухе и способность энергично накапливать в засушливых условиях сухое вещество коррелятивно связаны между собой, то есть основание думать, что, разрабатывая метод определения способ-

ности растений выдерживать длительное завядание, мы также удовлетворяем запросы агрономов в отношении нахождения способа отбора засухоустойчивых растений. Определение способности растений выдерживать длительное завядание более просто и доступно, чем определение энергии фотосинтеза у разных растений при различных условиях водного режима. Не считая вопрос решенным, я предполагаю продолжить исследование в этом направлении.

В настоящей работе я совершенно не касался влияния факторов, обычно сопровождающих засуху в естественных условиях (напр., высокой температуры, большей сухости воздуха), которые, может быть, способны изменить поведение растения при засухе. Поэтому приводимые выше выводы намечаются мной пока в качестве рабочей гипотезы, подлежащей дальнейшей проверке и обоснованию.

Deficiency of water supply and wilting of the plant as means of increasing its drought-resistance.

J. J. Tumanov.

(Abstract).

The purpose of the present investigation was to obtain data concerning the question of the significance of wilting in the life of the plant and on the other hand to trace out the anatomical and physiological peculiarities of plants cultivated in conditions of deficient water supply. Following this aim I started a series of experiments under the directions of Prof. N. A. Maximow. The experiments were begun in 1924 in the Botanical Garden and continued in 1925 in the U.S.S.R. Institute of Applied Botany and New Cultures in Leningrad. In these experiments special attention was paid to the period critical for the plant, when available water is absent in the soil, which is manifested by the permanent wilting of the plant. In view of the difficulty to determine exactly the degree of wilting, we had to confine ourselves to the ascertainment of the number of times that the plant was submitted to wilting, the plant being brought every time to the same degree of wilting as is shown in figure № 1. Periodical wilting was attained in the following manner: at the time of planting the soil was moistened up to 60% of its water holding capacity after which the plants were no more watered until they displayed symptoms of permanent wilting. After this the soil moisture was raised to 60% of the water holding capacity of the soil and watering was stopped until the plants again showed signs of wilting. This process was repeated during the whole period of vegetation. Two plants were chosen for this experiment: the sunflower which wilts only after a considerable loss of water, and buckwheat which begins to wilt after a very small water loss. Account was taken of the influence of one, three, six, thirteen and sixteen periodical wiltings on the sunflower and of one, three and seven wiltings on buckwheat. As in this experiment the summary effects of two factors were observed: 1) deficiency of soil moisture and 2) permanent

wilting, another experiment was set up with beans, where the influence of deficient soil moisture was studied separately. In comparing the results of these two experiments one could judge of the specific influence of permanent wilting on the plant. In the experiments with deficient water supply the soil was moistened to 50% of its water holding capacity in one series and to 40% in another series and during 2 months the pots were not watered. The pots were provided with covers. The plants attained the stage of flowering without wilting. In order to verify the supposition that drought-resistant forms differ from the non-resistant ones by their capacity of enduring for a longer period a state of permanent wilting without injury, a special experiment was made with spring wheat. For this purpose several varieties (pure lines) of wheat of a widely differing drought-resistance were grown in pots. At the time of stalking the pots with the plants were transferred to the greenhouse, where they remained for two weeks without watering. After this the number of plants that had survived was counted.

The following data were obtained concerning the question of the specific influence of permanent wilting on the plant:

1) In the state of wilting the intensity of transpiration falls abruptly, namely, in buckwheat from $3^1/_2$ to 4 times, in the sunflower 5 times in comparison to the control plants which remain turgescent. The decrease of the intensity of transpiration under the influence of deficient soil moisture was not more than twice, that is far less than in the case of wilting. That is why we must acknowledge wilting to be one of the principal means of defence of the plant against dessiccation (Maximov, 1926).

2) The relation of drought-resistant and non-resistant plants to the phenomenon of permanent wilting is different. The drought-resistant forms differ by their capacity of enduring permanent wilting for a longer period without injury. After remaining for two weeks in the greenhouse in open earthenware pots without watering, 82 — 94% of the drought-resistant varieties of spring wheat survived, while of the non-resistant varieties only 23 — 49% remained alive.

3) After turgescence is restored a temporary depression of the intensity of transpiration and assimilation is to be observed. The normal intensity of these processes is restored gradually, generally this recovery takes a period of several days. The degree of depression and the rapidity of restoration of these processes depends on the degree of wilting and on the degree of drought-resistance of the plants.

4) Intensive wilting exerts an unfavourable influence upon the relative development of the root system. The dry weight of the roots per unity of the leaf area was $^1/_3$ less in sunflowers that had endured wilting in comparison to the controls. The influence of deficient soil moisture

was the reverse. The dry weight of the roots per unity of leaf area of the sunflowers with deficient soil moisture was 47% higher than the relative root weight of the controls.

5) Wilting is a factor that exerts a negative influence upon the productivity of transpiration. The injurious effect of wilting in this respect is compensated by the contrary influence of the deficient soil moisture which generally precedes wilting. The productivity of transpiration of the plants that had wilted periodically was slightly higher than that of the control plants.

In order to obtain a clearer notion of the anatomical and physiological peculiarities of plants, developed in conditions of an insufficient water supply, the plants that had undergone periodically permanent wilting as well as those that had been grown in conditions of deficient soil moisture were investigated anatomically. I profited also of the data from literature concerning the peculiarities of the upper and lower leaves of the plants, as it has been shown that the lower leaves draw away the transpiration stream and thus create conditions of insufficient water supply for the upper leaves.

On the basis of these investigations one can mark out the following anatomo-physiological peculiarities of the plants that have developed in conditions of unsufficient water supply.

1) In the anatomical structure:

a) Periodically wilted plants have a xeromorphic anatomical structure. In comparison to the leaves of the controls, the leaves of the sunflower that had wilted had 22 — 35% more of stomata per unity of area, the venation was 22 — 24% greater, the size of the epidermal cells was 22 — 35% less and the thickness of the leaves was 19% more.

b) Plants, that had been cultivated in conditions of deficient soil moisture, also possessed a xerophytic anatomical structure. In the beans with deficient soil moisture the total length of the venation increased by 70% and the number of stomata per unity of area increased two and a half times and approximately to the same degree decreased the size of the epidermal cells. Rippel (1919), Heuser (1915), Kokina (Maximov, 1926) have also observed that insufficient soil moisture was accompanied by a xeromorphic anatomical structure.

c) The xeromorphic structure of the upper leaves which develops under the influence of the withdrawal of the ascending transpiration stream by the lower leaves has been ascertained by Zalensky (1904), Uapp (1912), Heuser (1915), Rippel (1919) and by Alexandrov, Mrs. Alexandrov and Timoffeev (1921).

From the data mentioned it is to be understood that an insufficient water supply independently of the means by which it is attained, causes

the plant to develop a xeromorphic anatomical structure. Comparing the anatomical structure of periodically wilted leaves with that of the leaves developed in condition of permanent deficiency of soil moisture, or of deficiency of water caused by the withdrawal of the transpiration stream by the lower leaves, one may observe that the degree of xeromorphy of the tissues depends not so much on the intensity as on the interval of time during which the leaves are deprived of water.

2) In relation to the intensity of the transpiration process:

a) Periodically wilted plants after their complete recovery from wilting possess a high transpiration capacity. The intensity of transpiration of the periodically wilted sunflower was 73% and that of the periodically wilted buckwheat 35% higher than that of the corresponding controls.

b) Plants grown in conditions of insufficient soil moisture transpire more intensely. This follows from the experiments of Frey (1923) as well as from my own. In dependence on the degree of water deficiency the intensity of transpiration of the beans cultivated in conditions of a low moisture content of the soil excelled that of the controls from 20 — 100%.

c) The upper leaves also transpire more intensely as the experiments of Alexandrov (1922) and Zalensky (1923) have shown.

These data, perfectly conformable, clearly prove that all plants or parts of plants grown in conditions of a deficient water supply, were it caused by periodical wilting, deficiency in soil moisture or by the withdrawal of the transpiration stream by the lower leaves, possess a high transpiration capacity.

3) In relation to the intensity of assimilation of CO_2:

a) Periodically wilted plants possessed after their complete recovery from wilting a higher intensity of assimilation. Buckwheat assimilated twice as intensely as the controls. Thanks to this high intensity of assimilation at times of sufficient soil moisture the unity of leaf area of the sunflower, which wilted every 5 days, accumulated only 15% less of dry substance than the same unity of leaf area of the control sunflower, which all the time worked in conditions of a sufficient supply of water in the soil.

b) The leaves of the upper tiers also possess a higher intensity of photosynthesis according to Alexandrov (1923).

Taking the data mentioned above as a basis one can assume that plants cultivated in conditions of a deficient water supply develop simultaneously a high intensity of transpiration and photosynthesis.

4) In relation to drought-resistance:

a) Periodically wilted plants are far more resistant to drought. After several periodical wiltings the plant becomes very enduring to fur-

ther wilting. If we take the amount of dry substance of the control sunflowers for 100%, the sunflowers that wilted three times produced 49% of dry substance, after sixteen periodical wiltings — 53%, that is 13 repeated wiltings, did not produce any further deterioration in the development of the plants. The leaves of the periodically wilted plants were very enduring to wilting; notwithstanding the periodically repeated wilting, they worked for a longer time than the leaves of the controls.

b) According to the data of Rosa (1921) the leaves of plants that remained for two or more weeks with deficient soil moisture, possessed a higher water retaining capacity of the cells.

c) The water retaining capacity of the upper leaves according to my experiments was higher in the upper leaves than in the lower ones. The experiments of Alexandrov (1924) prove that the leaves of the upper tiers are more resistant to drought thanks to their greater capasity of retaining water in a wilted state.

The data presented show that the cultivation of plants in conditions of a deficient water supply can to a considerable degree raise their drought-resistance. I consider the process of raising the drought-resistance of plants by the influence of environmental conditions as a process of hardening, analogous to the process of hardening in relation to low t° (Harvey, 1918; Rosa, 1921; Newton, 1924).

Besides, plants that have developed in conditions of a deficient water supply may possess:

5) a higher osmotical pressure of the cell sap — this follows from the data of Prinsheim (1906) on the influence of deficient soil moisture and from the data of Zalensky (1911) for the upper and lower leaves;

6) a weaker hydratation of the dry substance — this follows from the data of Krasnosselsky-Maximov (1917) and from the investigations of Maximov and Krasnosselsky-Maximov (1923) which have shown that in a state of saturation the upper leaves contain less water than the lower ones.

From the data mentioned above it follows that plants that have developed in conditions of a deficient water supply have a special anatomo-physiological structure.

Such plants are characterized by their adaptation to conditions of drought. Possessing a comparatively small but enduring and intensely working leaf area, such plants in periods of deficience of available water in the soil wilt, and in such a state they can endure drought (if certainly it does not last too long) without a considerable loss of their dry substance or ony other injuries of their organs. This is attained by an abrupt decrease of the intensity of transpiration in the state of wilting and probably by the stability of their protoplasm to endure dehydration. As

soon as the conditions of water supply improve, the hardened plants exhibit after their recovery a high intensity of transpiration, revealing simultaneously a high intensity of assimilation. Thanks to the capacity of the hardened plants to work with great intensity in periods when the soil contains sufficient water, they regain the losses they have made during wilting and accumulate nearly as much dry substance per unity of area as the controls.

As a consequence of the capacity of plants to harden, the drought-resistance of one and the same plant can vary to a considerable degree in dependence on the conditions of development. This throws some light on the many contradictions observed by men of practice respecting the drought-resistance of the same varieties in different years and at different stations. In studying the phenomenon of drought-resistance one must take account not only of the heredital peculiarities of the plants, but also of the process of hardening. The possibility of the environmental conditions influencing the degree of resistance of plants complicates the question of drought-resistance.

Another proposition seems to follow from the data of the present work, which however requires further verification. Agronomists and ecologists consider the drought-resistance from different points of view. The agronomist who takes practical consideration as a basis, acknowledges those plants to be drought-resistant, which are capable of accumulating in dry conditions the greatest amount of dry substance. Meanwhile the ecologists who consider the xerophytes as inhabitants of dry localities, find that drought-resistant plants must be distinguished by their greater capacity of surviving during severe and lasting periods of drought. Thus it seems that one and the same designation is given to different plants. However, the data presented in this work prove that there is no contradiction between these two different points of view. Thanks to the high intensity of assimilation and to their endurance to permanent wilting, the plants which are capable of surviving severe drought possess also the capacity of successfully accumulating dry substance in conditions of drought. If there exists a correlation between the capacity of surviving and of intensely accumulating dry substance in conditions of drought, we may expect that in working out a method of determining the capacity of the plant to endure wilting, we will simultaneously satisfy the agronomist in his search for a method to select drought-resistant plants. The determination of the capacity of the plant to endure permanent wilting is easier than the determination of the energy of photosynthesis of different plants in different conditions of water supply. As this question has as yet not been exhaustively solved, I intend to continue my investigations in this direction.

In the present work I have not touched upon the discussion of other factors which usually accompany drought in natural conditions (as for instance high t°, dryness of the air), which may possibly change the behaviour of the plant in conditions of drought. That is why the conclusions that I mention may only serve as a working hypothesis which requires further verification.

ЛИТЕРАТУРА.

1. Русские авторы.

Александров, В. Г., Александрова, О. Г. и Тимофеев, А. С. 1921 г. Водоснабжение листа и его строение. — Записки научно-прикл. Отд. Тифл. Ботанич. Сада 2, 1—20.

Александров, В. Г. 1922. Водный режим листвы мезофита. — Вестн. Тифл. Ботан. Сада. Сер. II, в. I, 57 — 72.

Александров, В. Г. 1923. Фотосинтез различных листьев на стебле одного и того же растения. — Записки научно-прикл. Отд. Тифл. Ботан. Сада 3, 45 — 54.

Александров, В. Г. 1924. О завядании листьев травянистых растений. — Труды С.-Х. оп. учр. Дона и Северного Кавказа.

Бриллиант, В. А. 1925. Зависимость энергии фотосинтеза от содержания воды в листьях. — Отд. отт. из журн. „Изв. Гл. Ботан. Сада“, вып. I, стр. 1 — 12.

Вольф, М. 1922. Значение фосфорной кислоты в жизни растения при временном понижении влажности почвы. — Харьковская Обл. С.-Х. Оп. Станция, Отдел полеводства № 14.

Жемчужников, Е. А. 1923. К вопросу об устьичном регулировании испарения у растений. — Сообщ. 1-е Рост. Нахичев. н/Д. Опытн. Станции, Бюл. 148, 13 стр.

Жемчужников, Е. А. 1924. То же. Сообщ. 2-е, Бюл. 163, 34 стр.

Заленский, В. Р. 1904. Материалы к количественной анатомии различных листьев одних и тех же растений. — Изв. Киевск. Полит. Инст. Год IV, кн. I, 1 — 112.

Заленский, В. Р. 1911. Осмотическое давление и испарение различных листьев одних и тех же растений. — Протоколы Киевск. О-ва Ест. 50.

Заленский, В. Р. 1923. О величине транспирации верхних и нижних листьев растений. — Отд. отт. из Изв. Сарат. Ун-та, 4 стр.

Заленский, Р. Г. 1922. Влияние влажности почвы на растения в различные периоды роста. — Вестн. оп. дела Средне-Черноз. Области. Январь — декабрь 45 — 67.

Ильин, В. С. 1922. Ueber den Einfluss des Welkens der Pflanzen auf die Regulierung der Spaltöffnungen. — Jahrb. f. wiss. Bot. 61, 670 — 697.

Ильин, В. С. 1923 a. Der Einfluss des Wassermangels auf die Kohlenstoffassimilation durch die Pflanzen. — Flora, 116, 360 — 378.

Ильин, В. С. 1923 b. L'influence de la sécheresse sur la régulation des stomates et sur l'accroissement des plantes. — Preslia Vestnik Ceskoslovenska Botan. Společnosti 11, 43 — 55.

Ильин, В. С. 1923 c. Einfluss des Welkens auf die Atmung der Pflanzen. — Flora 116, 379 — 403.

Колкунов, В. В. 1905. К вопросу о выработке выносливых к засухам рас культурных растений. I. Анатомо-физ. исслед. степени ксерофильности некоторых злаков. — Изв. Киевск. Полит. Ин-та, т. 5, кн. 4.

Колкунов, В. В. 1907. К вопросу о выработке более выносливых к засухам рас культурных растений. — Сообщение второе. Хозяйство № 17 — 18.

Колкунов, В. В. 1910. Результаты изучения различных сортов кукурузы с анатомо-физиол. точки зрения. — Хозяйство № 34 и 35.

Красносельская-Максимова, Т. А. 1917. Суточные колебания содержания воды в листьях. — Труды Тифл. Ботанич. Сада, 19. 1 — 22.

Локоть, Т. В. 1904. Влажность почвы в связи с культурными и климатическими условиями. — Киев, стр. 1 — 334.

Максимов, Н. А. 1913. О вымерзании и холодостойкости растений. — Изв. Лесн. Инст. Вып. 25, 1 — 330 стр.

Максимов Н. А. 1917. К вопросу о суточном ходе и регулировке транспирации у растений. — Тр. Тифл. Ботанич. Сада, 19, 23 — 108.

Максимов, Н. А. и Александров, В. 1917. Продуктивность транспирации и засухоустойчивость. — Труды Тифл. Ботан. Сада, 19, 139 — 194.

Максимов, Н. А., Бадриева, Л. и Симонова, В. 1917 г. Интенсивность транспирации и быстрота расходования водного запаса у растений различных экологических типов. — Труды Тифл. Ботан. Сада, 19, 109 — 138.

Максимов, Н. А. 1923. Засухоустойчивость растений с физиологической точки зрения. — Журн. оп. Агрономии 22, 173 — 186.

Максимов, Н. А. и Красносельская-Максимова, Т. А. 1923 г. Исследования над завяданием растений в связи с их засухоустойчивостью. — Труды Петр. О-ва Ест. 53, 81—107.

Максимов, Н. А. 1926. Физиологические основы засухоустойчивости растений. — Прилож. 26-е к „Трудам по Прикл. ботанике и селекции", 1 — 436.

Писарев, В. Е. 1922. Пшеница в Иркутской губернии. — Труды Вост. Сибирск. С.-Х. Оп. Ст., вып. 1, 71 стр.

Таланов, В. В. Новые сорта полевых растений. — Отд. оттиск из журн. Агроном.

Тулайков Н. М. 1922. Потребность во влаге культурных растений Юго-Востока по данным вегетационных опытов (сводка материалов Юго-Вост. опытных учреждений).. Очерк П. — Изв. Саратовской Обл. С. Х. оп. Станции, т. 3, вып. 3 — 4, стр. 1 — 11.

Фрей, Л. 1923. Влияние влажности почвы на транспирационную способность растений. — Труды Петр. О-ва Ест., Отд. Ботаники 53, 173 — 210.

2. Иностранные авторы.

Blackman F. F. 1895. Experimental researches on vegetable assimilation and respiration. Phil. Trans. Roy. Soc. London B. 186, 503 — 562.

Bouyoucos, G. J. 1917. Measurement of the Inactive or Unfree Moisture in the Soil by Means of the Dilatometer Method. — Jour. Agr. Research 8, № 6, 195 — 217.

Briggs, L. J. and Shantz, H. L. 1913. The water requirement of plants. II. A review of the literature. — U. S. Dep. of Agric. Bureau of Plant. Ind., Bull. № 285, 1 — 96.

Caldwell, J. S. 1913. The relation of environmental conditions to the phenomenon of permanent wilting in plants. — Physiological Researches 1, 1 — 56.

Chandler, W. H. 1913. The Killing of Plants Tissue by Low Temperature. — Mo. Agr. Exp. Sta. Res. Bull. 8.

Clements, F. E. and Goldsmith, G. W. 1924. The phytometer method in ecology. The plant and community as instruments. — Carn. Inst. Washington. Public. 356, 1 — 106.

Ensign, M. R. 1919. Venation and senescence of polyembryonic Citrus plants. — American Journal of Bot. VI, № 8.

Foote, H. W. and Saxton, B. 1916. The effect of Freezing on Certain Inorganic Hydrogels. — The journal of the American Chemical Society, v. XXXVIII, № 3, p. 588 — 609.

Foote H. W. and Saxton B. 1917. То же (продолжение). — v. XXXIX, № 6, p. 1103 — 1125.

Harris. F. S. 1914. The effect of soil moisture, plant food and age on the ratio of tops to roots in plants. — Journ. of the American Society of Agronomy, № 2, March — April, 65 — 75.

Harvey, R. B. 1918. Hardening Process in Plants and Developments from Frost Injury. — Journ. ot Agric. Research 15, 83 — 112.

Heuser, W. 1915. Untersuchungen über den anatomischen Bau des Weizenblattes je nach der Höhe seines Standortes am Halme und unter dem Einfluss äusserer Bedingungen. — Kühn-Archiv 6, 391.

Miller, E. C. and Saunders, A. R. 1923. Some observation on the temperature of the leaves of crop plants. — Journ. Agr. Res. 26, 15—45.

Newton, R. 1924. The Nature and Practical Measurement of Frost Resistance in Winter Wheat. — Canada, College of Argiculture University of Alberta Res. Bull. № 1.

Pringsheim, E. 1906. Wasserbewegung und Turgorregulation in welkenden Pflanzen. — Jahrb. f. wiss Bot. 43, 89 — 144.

Renner, O. 1915. Theoretisches und experimentelles zur Kohäsionstheorie der Wasserbewegung. — Jahrb. f. wiss. Bot. 56, 617 — 667.

Richardson, A. E. V. 1923. The water requirements of farm crops. Factors influencing the transpiration ratio of cereal and fodder crops in Australia. — Reprint from. The Journ. of the Dep. of Agr. of Victoria, April — August, 1 — 123 pp.

Rippel, A. 1919. Der Einfluss der Bodentrockenheit auf den anatomischen Bau der Pflanzen, inbesondere von Sinapis alba, etc. — Beih. zum Bot. Centr. 1 Abf. 36, 187 — 260.

Rosa, J. T. 1921. Investigation of the hardening process in vegetable plants. — Missouri, Agr. Exp. Station. Research. Bull. 48, 97 pp.

Shantz, H. L. 1925. Soil Moisture in Relation to the Growth of Crop Plants. — Journal of the American Society of Agronomy, vol. 17, № 11, 705 — 711.

Schröder, D. 1909. Über den Verlauf des Welkens und die Lebenszähigkeit der Laubblätter. — Dissert. Göttingen, 1 — 111. стр.

Thoday, D. 1909. A Critical Examination of Sachs Method for using Increase of Dry Weight as a Measure of Carbon Dioxide Assimilation in Leaves. — Proc. R. Soc., London, B. 82, 421 — 476.

Walter H. 1924. Plasmaquellung und Wachstum. — Zeitschr. f. Bot. 16, 353 — 417.

Weaver, J. E. 1925. Investigations of the root habits of Plants.— American Journ. of Botany v. XII, № 8, 502 — 509 pp.

Yapp, R. H. 1912. Spiraea Ulmaria and its bearing to the problem of xeromorphy in marsh plants. — Ann. of Bot. 26, 815 — 870.

СОДЕРЖАНИЕ 4-го ВЫП.

CONTENTS.

стр.

Н. Н. Кулешов. Сортовой состав полей Украины в 1923—1924 г.г.—**N. N. Kuleshov.** The varietal diversity of field crops in the Ukraine. . . . . 3—90

В. Г. Батыренко. К вопросу о методах обработки данных коллективного сортоиспытания.—**V. G. Batyrenko.** On the working up of collective data obtained in testing varieties. . . . . 91—100

Г. А. Балабаев. О распространении сорной ржи *Secale cereale L.* в горах Средней Азии.—**G. A. Balabajev.** On the Distribution of weed rye *Secale cereale L.* in the mountains of Central Asia. . . . . 101—134

М. И. Приходько. Зональное распределение видов и разновидностей в долине р. Арагвы (Кавказ).—**M. I. Prihodko.** Zonal distribution of species and varieties of wheats in the valley of the river Aragva (Caucasus.) . 135—144

Г. М. Попова. Клещевина и ее культура в Средней Азии.—**G. M. Popova.** The Castor bean in Central Asia. . . . . 145—240

Т. А. Красносельская-Максимова. Зависимость быстроты набухания от величины зерен у пшеницы.—**T. A. Krasnosselsky-Maximow.** Rapidity of swelling and the size of the wheat seed. . . . . 241—250

Ю. Д. Цинзерлинг. Материалы по сорной растительности Северной Карелии.—**G. D. Zinserling.** Weeds of Northern Karelia. . . . . 251—258

Е. В. Вульф. К вопросу о получении эфирных масел в Крыму.—**E. W. Wulff.** On the production of Ethereal oils in the Crimea. . . . . 259—292

И. И. Туманов. Недостаточное водоснабжение и завядание растения, как средства повышения его засухоустойчивости.—**I. I. Tumanov.** Deficiency of water supply and wilting of the plant as means of increasing its drought-resistance. . . . . 293—399

Приложения к „Трудам по Прикладной Ботанике и Селекции“:

Р. Регель —	„Хлеба в России“	— р. 75 к.
Н. Вавилов —	„Полевые культуры Юго-Востока	2 „ — „
К. Чинго-Чингас —	„Пшеницы Юго-Востока России в мукомольном и хлебопекарном отношении“	— „ 75 „
К. Фляксбергер —	„Определитель настоящих хлебов“, второе переработанное издание	1 „ 20 „
Р. Буллер —	„Пшеница в Канаде“, перевод с английского	1 „ — „
А. Мальцев —	Руководство к изучению и определению семян и плодов сорных растений. Ч. I . . .	2 „ 20 „
Н. Кичунов —	Очерк современного состояния промышленного плодоводства в Сев. Америке . . .	2 „ — „
Н. Максимов —	Физиологические основы засухоустойчивости растений .	5 „ — „
И. Макаров. —	Карта земледелия	(печ.)

Склад изданий в Редакции Трудов по Прикладной Ботанике и Селекции, Ленинград, улица Герцена, 44.

Тип. им. Гутенберга Гос. Изд., Ленинград, Стремянная, 12.
Ленинградский Гублит № 16936.
1.100 экз.